



PENANGANAN MUATAN *LIQUEFIED NATURAL GAS*

DI KAPAL LNG TANGGUH TOWUTI

SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran**

Oleh:

MUHAMMAD KURNIAWAN WAHYU WIDAYAT
52155569 N

PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENANGANAN MUATAN LIQUEFIED NATURAL GAS
DI KAPAL LNG TANGGUH TOWUTI**

Oleh:

MUHAMMAD KURNIAWAN WAHYU WIDAYAT
NIT. 52155569. N

telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 23 - 12 - 2019

Dosen Pembimbing I
Materi Skripsi



Dr. Capt. SUWIYADI, M.Pd., M.Mar.
Pembina Utama Muda, (IV/c)
NIP. 19550419 198303 1 001

Dosen Pembimbing II
Penulisan Skripsi



POERNOMO DWIATMOJO, SH, MH
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19550605 198101 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Nautika



Capt. DWI ANTORO, M.M., M.Mar.
Penata (III/c)
NIP. 19740614 199803 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PENANGANAN MUATAN *LIQUEFIED NATURAL GAS* DI KAPAL LNG TANGGUH TOWUTI

Disusun oleh:

MUHAMMAD KURNIAWAN WAHYU WIDAYAT
NIT. 52155569. N

Telah Diujikan Dan Disahkan Oleh Dewan Penguji
Serta Dinyatakan Lulus Dengan Nilai

Pada Tanggal,

Penguji I



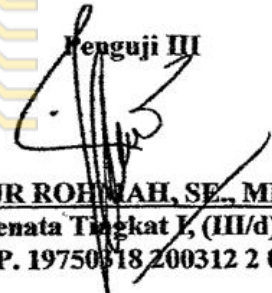
Capt. H. S. SUMARDI, SH, M.M., M.Mar.
Pembina Utama Muda, (IV/c)
NIP. 19560625 198203 1 002

Penguji II



Dr. Capt. SUWIYADI, MPd., M.Mar
Pembina Utama Muda, (IV/c)
NIP. 19550419 198303 1 001

Penguji III



NUR ROHMAH, SE., MM.
Penata Tingkat I, (III/d)
NIP. 19750818 200312 2 001

Dikukuhkan Oleh
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang

Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc.
Pembina Tk. 1 (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Kurniawan Wahyu Widayat

NIT : 52155569 N

Jurusan : NAUTIKA

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat dengan judul:

"Penanganan Muatan *Liquefied Natural Gas* di Kapal LNG Tangguh Towuti"
adalah benar hasil karya saya, bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini.

Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang,

Yang menyatakan

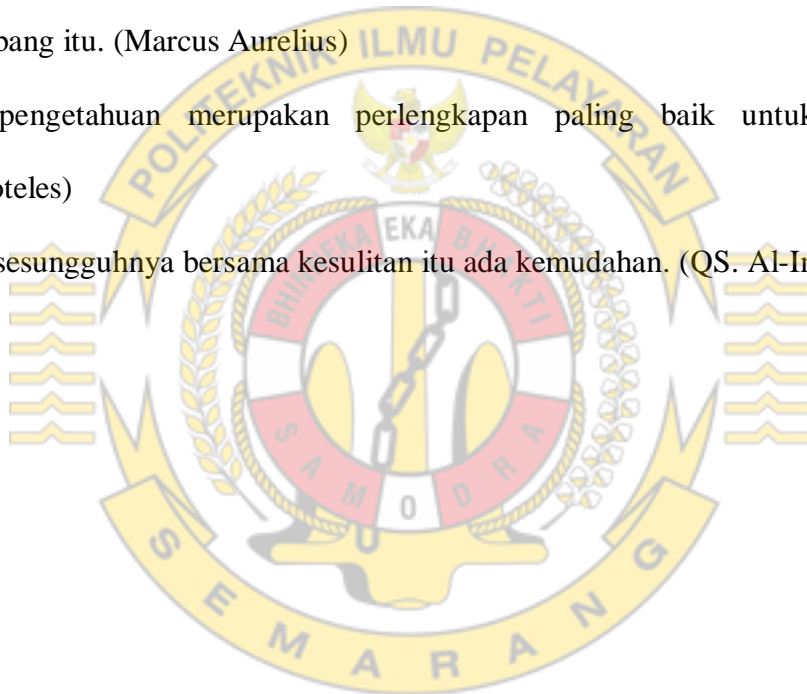


Muhammad Kurniawan Wahyu Widayat

NIT. 52155569

MOTTO

1. Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah. (Thomas Alva Edison)
2. Bersikaplah kukuh seperti batu karang yang tidak putus-putus-nya dipukul ombak. Ia tidak saja tetap berdiri kukuh, bahkan ia menenteramkan amarah ombak dan gelombang itu. (Marcus Aurelius)
3. Ilmu pengetahuan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua. (Aristoteles)
4. Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. (QS. Al-Insyirah : 5)



PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk :

1. Orang tua tercinta, Waluyo dan Sunarti. Terima kasih atas doa restu, dukungan, kasih sayang dan kepercayaan yang kalian berikan.
2. Seluruh Pengajar dan Civitas akademika PIP Semarang atas bimbingannya.
3. Seluruh Staff Batalyon Taruna PIP Semarang periode September 2019 - Februari 2020, terima kasih atas kerjasama dan dukungannya.
4. Adik tercinta, Muhammad Karya Adhi Linuwih.
5. Teman-teman angkatan LII yang senasib seperjuangan, Senior serta adik-adikku taruna-taruni PIP Semarang Angkatan LIII, LIV, LV dan LVI.
6. Sahabat kelas Nautical VIII Bravo, yang sudah memberikan dukungan moril maupun materil.
7. Seluruh Senior, Rekan, dan Junior kasta Galangan B2.
8. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, serta
9. Para Pembaca yang budiman.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “Penanganan Muatan *Liquefied Natural Gas* di Kapal LNG Tangguh Towuti”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2019 - 2020 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi taruna yang akan lulus dengan mendapat gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel), minimal harus telah menyusun dan harus lulus ujian skripsi.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat

1. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar, selaku Ketua Jurusan Nautika.
3. Dr. Capt. Suwiyadi, M.Pd., M.Mar., selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
4. Poernomo Dwiatmojo, SH., MH., selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi.
5. Para Dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.

6. Ayah dan Ibu tersayang atas dorongan moril dan materil.
7. Rekan-rekan taruna PIP Semarang yang telah berjuang bersama-sama.
8. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Tiada yang dapat penulis berikan kepada beliau dan semua pihak yang telah membantu, semoga Allah melimpahkan Rahmat-Nya.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah wawasan bagi penulis dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang,

Penulis

Muhammad Kurniawan Wahyu Widayat
NIT. 52155569 N



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
ABSTRAKSI.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Fokus Penelitian.....	10
1.3. Perumusan Masalah	10
1.4. Tujuan Penelitian	11
1.5. Manfaat Penelitian	11
1.6. Sistematika Penulisan.....	12
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	15
2.2. Kerangka Pikir Penelitian.....	29

2.3. Definisi Operasional Sarana Penanganan Muatan.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Latar Belakang.....	35
3.2. Lokasi Penelitian.....	36
3.3. Sumber Data	37
3.4. Metode Pengumpulan Data	40
3.5. Pengujian Penelitian.....	45
3.6. Analisis Data.....	49
3.7. Prosedur Penelitian	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH	
4.1. Gambaran Umum.....	54
4.2. Hasil Penelitian.....	57
4.3. Pembahasan	70
BAB V PENUTUP	
5.1. Simpulan.....	108
5.2. Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	112
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
LAMPIRAN 1 PEDOMAN PERTANYAAN.....	114
LAMPIRAN 2 DAFTAR RESPONDEN	118
LAMPIRAN 3 HASIL WAWANCARA	119
LAMPIRAN 4 PEDOMAN OBSERVASI	131
LAMPIRAN 5 <i>TIMESHEET TABLE</i>	135
LAMPIRAN 6 SALINAN LOG BOOK KAPAL.....	138

LAMPIRAN 7 GAMBAR – GAMBAR 142

SHIP PARTICULAR 148

CREW LIST 149

DAFTAR RIWAYAT HIDUP 150



ABSTRAKSI

Muhammad Kurniawan Wahyu Widayat, 2019, “Penanganan Muatan *Liquefied Natural Gas* Di Kapal LNG Tangguh Towuti”.

Pembimbing 1 dan 2 : Dr. Capt. Suwiyadi, M.Pd., M.Mar. dan Poernomo Dwiatmojo, SH, MH.

Semakin berkembangnya penggunaan gas alam cair (LNG), membuat pengoperasian kapal LNG/c semakin dibutuhkan. Penulis mengangkat rumusan masalah sebagai berikut: 1) Bagaimana pelaksanaan penanganan muatan *Liquefied Natural Gas* di kapal LNG Tangguh Towuti. 2) Apa saja kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan penanganan muatan *Liquefied Natural Gas* di kapal LNG Tangguh Towuti. 3) Bagaimana upaya mengatasi kendala yang terjadi dalam pelaksanaan penanganan muatan *Liquefied Natural Gas* di Kapal LNG Tangguh Towuti.

Penulisan ini berlandaskan teori-teori yang menjelaskan tentang judul yang diangkat berkaitan dengan penanganan muatan gas alam cair (LNG) sesuai Cargo Handling Manual dan ISGOTT khususnya di kapal LNG Tangguh Towuti. Disertai pula kerangka berpikir yang mendasari penulisan skripsi.

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis di dalam menyampaikan masalah adalah deskriptif kualitatif untuk menggambarkan dan menguraikan objek yang diteliti. Berdasarkan cara memperolehnya, data yang diperoleh selama penelitian sebagai pendukung tersusunnya penulisan skripsi ini adalah menggunakan data primer dan sekunder.

Dari penelitian didapatkan hasil bahwa diatas kapal LNG Tangguh Towuti: 1) Pelaksanaan penanganan muatan diatas kapal: a) Sesuai *Cargo Manual* terdiri dari *normal procedure*, yaitu penanganan muatan dari pelabuhan bongkar sampai pelabuhan muat, hingga ke pelabuhan bongkar lagi. b) Sesuai prosedur keselamatan pada ISGOTT. 2) Kendala-kendala yang terjadi adalah dalam hal: a) Pengetahuan dan kemampuan Personil Dalam Menangani muatan. b) Komunikasi selama penanganan muatan. Sedangkan pembahasan masalahnya adalah: 1) Pelaksanaan penanganan muatan LNG di LNG Tangguh Towuti yaitu: a) Penanganan LNG sesuai *Cargo Manual* sering terjadi kelalaian dalam menjalankannya. b) Keselamatan sesuai ISGOTT masih belum sepenuhnya dimengerti dan dijalankan.

Akhirnya penulis dapat mengambil simpulan pada penanganan muatan, yaitu: a) Pelaksanaan penanganan muatan LNG sesuai *Cargo Manual* dan ISGOTT diatas kapal LNG Tangguh Towuti belum maksimal. b) Kendala kendala yang terjadi adalah berupa kemampuan personil dan komunikasi dalam penanganan muatan yang belum maksimal. Untuk itu saran yang diberikan antara lain: a) Peningkatan disiplin dan sosialisasi tentang penanganan muatan yang sesuai prosedur b) Dibutuhkan peran aktif pihak perusahaan, kapal maupun darat dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan fasilitas yang ada.

Kata kunci : Penanganan Muatan, Muatan, *Liquefied Natural Gas*.

ABSTRACTION

Muhammad Kurniawan Wahyu Widayat, 2019, "Handling of Liquefied Natural Gas Cargo on the Tangguh Towuti LNG Ship".

Supervisor: Dr. Capt. Suwiyadi, M.Pd., M.Mar. and Poernomo Dwiatmojo, SH, MH.

The growing use of liquefied natural gas (LNG), makes the need for LNG / c ships increasingly needed. The author raises the formulation of the problem as follows: 1) How the implementation of handling of liquefied natural gas loads on the Tangguh Towuti LNG ship. 2) What has been agreed in the planning of the implementation of Liquefied Natural Gas on the Tangguh Towuti LNG ship. 3) How to overcome the settlement that occurs in the implementation of loading of Liquefied Natural Gas on the Tangguh Towuti LNG Ship.

This writing discusses theories explaining the proposed title regarding the handling of liquefied natural gas (LNG) cargo according to the Cargo Handling Manual and Special ISGOTT on the Tangguh Towuti LNG vessel. Also accompanied by thoughts. Underlying thesis discussion.

The research method used by the author in solving problems is descriptive qualitative to describe and describe the object being discussed. Based on how it was obtained, the data obtained during the study as a support for the preparation of this research proposal using primary and secondary data.

The results obtained from the study on the Tangguh Towuti LNG ship: 1) Implementation of cargo handling on ships: a) In accordance with the Cargo Manual consists of normal procedures, namely the transportation of cargo from the loading port to the loading port, up to the loading port again. b) In accordance with safety procedures at ISGOTT. 2) The challenges that are needed are in terms of: a) Knowledge and ability b) Communication during handling of the load. Updates carried out are: 1) Implementation of LNG in the Tangguh Towuti LNG, namely: a) Handling of LNG in accordance with the Cargo Manual which often results in negligence in its use. b) Safety according to ISGOTT is still not fully understood and implemented.

Finally, the authors can draw conclusions on cargo handling, namely: a) The implementation of LNG handling according to the Cargo Manual and ISGOTT on the Tangguh Towuti LNG vessel has not been maximized. b) Constraints in assistance required consist of the ability and communication in the coverage that is not optimal. For this reason, suggestions include: a) Increasing discipline and socializing about handling cargo according to procedures b) It takes an active role of the company, ship or land in improving the quality of existing human resources and facilities.

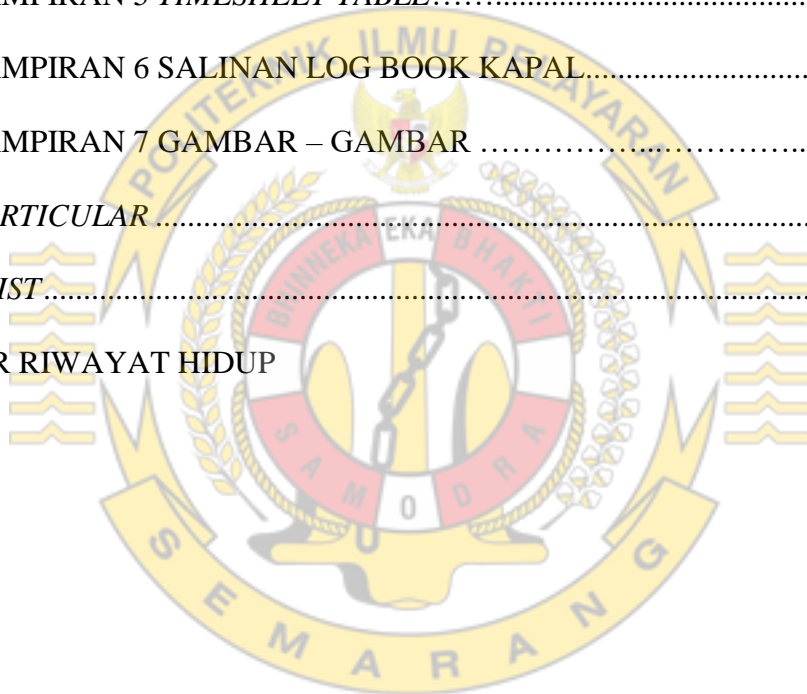
Keywords : Cargo Handling, Cargo, Liquefied Natural Gas.

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PEDOMAN PERTANYAAN.....	114
LAMPIRAN 2 DAFTAR RESPONDEN	118
LAMPIRAN 3 HASIL WAWANCARA	119
LAMPIRAN 4 PEDOMAN OBSERVASI	131
LAMPIRAN 5 <i>TIMESHEET TABLE</i>	135
LAMPIRAN 6 SALINAN LOG BOOK KAPAL.....	138
LAMPIRAN 7 GAMBAR – GAMBAR	142
<i>SHIP PARTICULAR</i>	143
<i>CREW LIST</i>	145
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.0: Komposisi LNG.....	3
Gambar 1.1: Diagram Prosedur penanganan muatan LNG.....	8
Gambar 1.2: Kapal pengangkut LNG tipe <i>membrane</i>	24
Gambar 1.3: Kapal pengangkut LNG tipe <i>moss</i>	24
Gambar 1.4: Diagram pelaksanaan bongkar muat lng	25
Gambar 1.5: Kerangka pikir penelitian	29
Gambar 1.6: Diagram triangulasi teknik pengumpulan data	46
Gambar 1.7: Diagram triangulasi teknik sumber data	47
Gambar 1.8: Diagram triangulasi waktu pengumpulan data	47
Gambar 1.9: Pemasangan <i>Manifold</i>	62
Gambar 2.0: Pelaksanaan <i>Safety Meeting</i>	67
Gambar 2.1: <i>Loading Line</i>	95
Gambar 2.2: <i>Loaded Voyage</i>	98
Gambar 2.3: <i>Loaded Voyage With Forced Vaporisation</i>	99
Gambar 2.4: <i>Liquid Line Cooling by Ship Before Discharge</i>	100
Gambar 2.5: <i>Discharging With Gas Return</i>	102
Gambar 2.6 : <i>Discharging Without Gas Return</i>	104
Gambar 2.7: <i>Ballast Voyage</i>	105
Gambar 2.8: <i>Safety Meeting Before Cargo Operation</i>	107
Gambar 2.9: <i>Cargo Piping System</i>	142
Gambar 3.0: <i>Manifold</i>	142
Gambar 3.1: <i>Trunk Deck</i>	143
Gambar 3.2: <i>Cargo Control Room</i>	143

Gambar 3.3: *Ship Office* 144

Gambar 3.4: *Tanker Timesheet 1* 144

Gambar 3.5: *Tanker Timesheet 2* 145

Gambar 3.6: *Tanker Timesheet 3* 145

Gambar 3.7: *Tanker Timesheet 4* 146

Gambar 3.8: *Tanker Timesheet 5* 146

Gambar 3.9: *Tanker Timesheet 6* 147



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transportasi pada masa kini menjadi urat nadi kehidupan kita. Bidang transportasi sendiri dibagi menjadi 3, yaitu darat, laut, dan udara. Pada masa sekarang ini transportasi melalui media laut begitu di gemari para pengguna jasa transportasi karena prosesnya yang sederhana, aman dan cepat. Tidak terkecuali para distributor *Liquefied Natural Gas* (LNG) atau pengguna jasa yang bergerak dalam bidang gas alam.

LNG pada masa kini untuk perjalanan jauh, hanya dapat diangkut melalui jalur laut dengan menggunakan kapal, dan memerlukan perhatian dan penanganan khusus dalam proses penanganan muatannya. Pelopor muatan LNG pertama kali diangkut menyeberangi lautan Atlantik pada tahun 1958. Pada tahun 1964 kapal khusus pengangkut LNG pertama beroperasi dibawah persetujuan kontrak jangka panjang. Sistem teknologi pemuatan LNG berkembang dengan cepat sejak hari itu. Sekarang, sekitar setengah bagian dari seluruh kapal LNG yang beroperasi menggunakan tangki muatan jenis *independent* (terpisah) dan sebagian lagi menggunakan sistem *membrane*

Menurut *Cargo Handling Manual*, NYK LNG Shipmanagement (2010), LNG merupakan Gas Alam yang didinginkan lalu di kondensasikan menjadi *liquid* (cair). Kandungan utama dari LNG adalah 90% metana dengan sedikit etana, propana, Iso-butana, normal-butana, iso pentana, serta kandungan-kandungan H₂S yang beragam. Pada umumnya LNG disimpan dengan temperatur yang sangat rendah yaitu -150 °C dengan tekanan 10 - 12 bar.

LNG menjadi terkenal sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar minyak. Selain itu, LNG memiliki catatan keamanan yang baik. Sampai saat ini belum ada kapal LNG yang dikaitkan dengan kematian karena LNG atau CH_4 telah dikonversi dalam bentuk cair untuk kemudahan penyimpanan atau transportasi.

LNG ditransportasi menggunakan kendaraan yang dirancang khusus dan ditaruh dalam tangki yang juga dirancang khusus. LNG memiliki isi sekitar 1/640 dari gas alam pada suhu dan tekanan Standar, membuatnya lebih hemat untuk ditransportasi jarak jauh di mana jalur pipa tidak ada. Ketika memindahkan gas alam dengan jalur pipa tidak memungkinkan atau tidak ekonomis, maka gas alam tersebut dapat ditransportasi oleh kapal LNG, di mana kebanyakan jenis tangki adalah *membrane* atau *moss*.

Standar suhu minimal yang ditetapkan adalah $(-160\text{ }^{\circ}\text{C})$ dan tekanan minimal yang ditetapkan adalah 10-12 KPa. Pada saat juga tanggal 6 November 2018, didapatkan suhu pada *cargo tank* (CT) No.2 $(-150\text{ }^{\circ}\text{C})$ dan tekanannya 13 Kpa. Selain itu, juga didapatkan *valve* yang sulit dibuka. Kondisi yang dibutuhkan untuk memadatkan gas alam bergantung dari komposisi dari gas itu sendiri. Untuk pasar yang akan menerima serta proses yang digunakan umumnya menggunakan suhu sekitar $-120\text{ and }-170\text{ }^{\circ}\text{C}$ (metana murni menjadi cair pada suhu $-161.6\text{ }^{\circ}\text{C}$) dengan tekanan antara 101 dan 6000 kilopascal (14.7 and 870 lbf/in²). Gas alam bertekanan tinggi yang telah didapat kemudian diturunkan tekanannya untuk penyimpanan dan pengiriman.

Adapun tabel komposisi dari *Liquefied Natural Gas* (LNG) adalah sebagai berikut :

		Alaska	Brunei	Malaysia	Australia	Indonesia	Qatar
Composition %)	Methane CH_4	99.4	89.9	91.2	88.2	90.5	89.7
	Ethane C_2H_6	0.2	5.0	4.4	7.8	6.1	6.8
	Propane C_3H_8	0.1	3.3	2.9	3.0	2.5	2.3
	Butane C_4H_{10} , C_5H_{12}	0.1	1.7	1.3	0.9	0.9	1.1
	Other	0.2	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1
Calorific Value (MJ/Nm³)		40.12	45.08	44.23	44.94	44.12	44.38

Gambar 1.0. Komposisi LNG

Menurut Suroto (2006:77), kapal tanker adalah kapal yang dirancang untuk mengangkut minyak atau produk turunannya, kapal tanker di desain berbeda dengan kapal jenis lain dengan ciri khas pipa – pipa yang begitu banyak di bagian deck. Sedangkan, menurut Susyanto Harjono (2007:87) kapal tanker dapat digolongkan berdasarkan muatannya yaitu *Oil Tanker* (dirancang untuk mengangkut minyak curah), *Chemical Tanker* (dirancang untuk mengangkut bahan kimia curah), dan *Liquefied Natural Gas Tanker* dirancang untuk mengangkut gas alam cair).

Berdasarkan definisi diatas yang dimaksud dengan kapal LNG Tanker dalam penelitian ini adalah, kapal LNG Tangguh Towuti yang secara khusus dirancang untuk mengangkut gas alam cair. Kapal LNG Tangguh Towuti menggunakan *cargo tank* jenis *membrane* dan dilengkapi dengan system *double – hull*. Untuk menjaga kondisi muatan tersebut supaya stabil dengan cara memantau terus perubahannya pada monitor di *Cargo Control Room* (CCR) yang telah dilengkapi sensor terhadap muatan. Dalam menjaga temperatur dan tekanan kita memiliki *Pressure and Temperature Monitoring System* (sistem monitor tekanan dan suhu). Pada tanki terdapat *spray pump* (pompa kabut) yang berfungsi menjaga kestabilan temperatur dalam tangki yang dapat dikabutkan dengan muatan itu sendiri dan juga dilengkapi dengan *High Duty Compressor* (kompresor tekanan tinggi) dan *Low Duty Compressor* (kompresor tekanan rendah). *Low Duty Compressor* digunakan untuk mengantar uap kedarat pada waktu memuat dan ke *boiler* pada waktu berlayar dan *High duty* digunakan pada waktu memuat muatan, untuk mencegah terjadinya kenaikan tekanan pada LNG di dalam tangki.

Sebagaimana diketahui diatas, kapal LNG didesain sedemikian rupa secara khusus untuk mengangkut gas cair dengan suhu kira – kira -162 °C. Dalam pengangkutan gas cair menggunakan kapal LNG terdapat beberapa kelebihan dan keuntungan diantaranya yaitu kecepatan bongkar muat tinggi karena di tiap-tiap tanki terdapat 2 pompa muatan tipe *submerged pumps* (pompa selam). Sehingga dapat memperkecil biaya operasional kapal selama di pelabuhan serta kerusakan dan kehilangan muatan. Sedangkan *vapour* (uap gas) yang dihasilkan oleh muatan tersebut dapat digunakan sebagai bahan

bakar untuk dibakar di *oiler* yang disebut *Boil Of Gas* (BOG) atau uap gas di kamar mesin, yang dihisap dan dialirkan oleh *compressor* yang disebut *Low Duty Compressor*.

Kapal LNG Tangguh Towuti mempunyai trayek pelayaran yang tidak tetap (*tramper*) sesuai dengan nilai yang ada dalam perintah pengapalan *Shipping Order*. Dalam alur pelayarannya kapal LNG Tangguh Towuti mempunyai trayek pelayaran yang melalui terminal – terminal LNG yang berada di perairan Indonesia, yaitu, Pelabuhan Bintuni, Papua, Indonesia; Pelabuhan Lhokseumawe, Aceh, Indonesia; Floating Storage (FS), Jakarta, Indonesia.

LNG sendiri mempunyai potensi bahaya, LNG termasuk dalam muatan berbahaya, meskipun selama 15 tahun pengangkutannya lewat jalur laut menunjukkan bahwa sejarahnya mempunyai tingkat keselamatan yang tinggi. Untuk tujuan keselamatan, berikut adalah karakteristik LNG,

Berikut adalah karakteristik LNG menurut Cargo Handling Manual, 2006 NYK LNG Shipmanagement, yaitu,

- 1.1.1. *Specific gravity*, LNG dalam bentuk cair pada suhu -255.7°F adalah 0.42. sedangkan dalam bentuk gas pada suhu 68°F adalah 1.20
- 1.1.2. Titik didih LNG adalah -258.7°F , titik beku LNG adalah -296.1°F
- 1.1.3. Lower flammability limit dari LNG (% of volume gas to air) adalah 5%, sedangkan higher flammability limit dari LNG (% of volume gas to air) adalah 15%.
- 1.1.4. Mempunyai suhu yang sangat rendah (*cryogenic temperature*).

- 1.1.5. Pengurangan volume yang sangat signifikan, (1/600) gas pada temperature normal.
- 1.1.6. Massa jenisnya setengah dari air.
- 1.1.7. Mudah terbakar bila ada kontak dengan udara bebas.
- 1.1.8. Kekentalannya rendah, cepat menguap dan tidak beracun.
- 1.1.9. Hampir larut dalam air, dan mempunyai tegangan permukaan yang kecil.

Sebagai zat cair, suhu LNG sangat rendah dan dingin. Suhu yang dingin tersebut dapat menyebabkan kerusakan patah, retak, bahkan hancur terhadap pipa atau tangka penampung LNG itu. Bahaya yang paling sering terjadi dalam pengangkutan LNG adalah *LNG spillage*, LNG yang tumpah dalam bentuk cair, dapat berubah bentuk menjadi *vapour* (gas), lalu gas tersebut berkembang dan bisa menghasilkan awan gas yang mana dapat meliputi sejumlah area tertentu, dan kemungkinan terpercik api dari berbagai sumber sebelum akhirnya terjadi ledakan dan terbakar.

Potensi bahaya pengangkutan LNG memang sangat tinggi namun faktanya bahwa manusia harus akan energi menutup tingginya potensi bahaya yang dihasilkan dari pengangkutan LNG itu sendiri. Untuk saat ini hanya waktu yang dapat menjawab apakah teknologi dan perencanaan cukup untuk menanggulangi potensi bahaya tersebut. Di Jepang sendiri banyak terminal – terminal LNG menjelma menjadi pelabuhan – pelabuhan yang ramai, dan itu secara langsung menyebabkan semakin tingginya potensi bahaya yang dihasilkan akibat banyaknya terminal dan ramainya pelabuhan tersebut. Sudah

banyak kecelakaan yang melibatkan LNG dimana, LNG dalam bentuk cair maupun gas mengalami kebocoran dan menyebabkan kecelakaan kecil dan besar.

Vent mast pada kapal LNG mengalami kebakaran akibat dari sambaran petir.

1.1.1. Pada saat proses cargo handling, LNG mengalami *overflow* (tumpah), yang menyebabkan kerusakan pada bagian – bagian kapal.

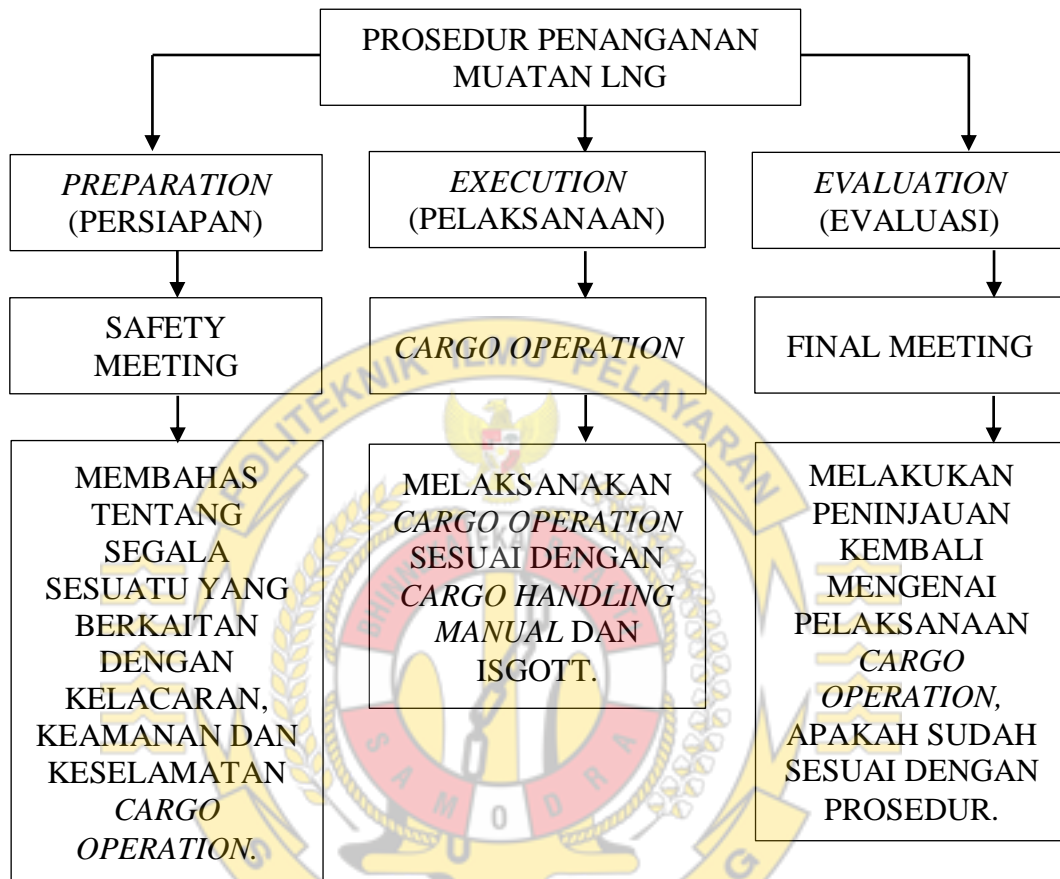
1.1.2. Kerusakan pada *cargotank insulation*, ada beberapa kasus yang menyebabkan ini menjadi potensi bahaya yang mengkhawatirkan.

1.1.3. LNG cair mengalami bocor melalui *flanges*, dan melalui *manifold*.

Dalam proses penanganan muatan LNG di kapal LNG Tangguh Towuti, di kontrol melalui *Cargo Control Room* (CCR), di dalam CCR terdapat sistem *Integrated Computerized System* (ICS), ICS merupakan sistem berbasis computer yang digunakan untuk mengontrol jalannya proses bongkar muat LNG, *Ballasting* atau *De-Ballasting Operation*, *Mooring Tension*, *Float gauge Reading*.

Selain dari CCR Team, Proses penanganan muatan juga memerlukan *Deck Team*, yang beranggotakan Bosun, AB, dan OS, untuk menyambungkan manifold ke terminal, membantu membuka *valve*, dan memeriksa ulang *pipeline* yang digunakan sudah benar atau belum atau tugas lain sesuai perintah *Chief Officer* dan atas persetujuan dari *Master*.

Berikut peneliti lampirkan mengenai gambaran singkat mengenai tata cara atau prosedur dalam penanganan muatan di kapal LNG Tangguh Towuti sesuai dengan apa yang ada dalam *Standar Operational Prosedur*.



Gambar 1.1. Diagram prosedur penanganan muatan LNG

1.1.1. Perencanaan

Di dalam tahap perencanaan, semua yang berkaitan dengan cargo operation dibahas secara garis besar di dalam *safety meeting* termasuk di dalamnya membahas tentang keselamatan dan keamanan (*safety and security*) saat cargo operation. *Safety Meeting* dilaksanakan sehari sebelum kapal tiba di pelabuhan dan dihadiri oleh *Master, Chief*

Officer, Chief Engineer, 1st Officer, 2nd Officer, 3rd Officer, Bosun, AB, OS, Gas Engineer, dan Oiler. Di dalam *safety meeting* ini, chief officer juga menyiapkan semua *checklist* terkait dengan *cargo operation* serta tangki dan pipa muatan.

1.1.2. Pelaksanaan

Setelah kapal sandar sebelum pelaksanaan *cargo operation* di lakukan *Toolbox Meeting* antara crew kapal dan crew darat termasuk di dalamnya loading master guna membahas secara terperinci tentang *cargo operation*. Semua informasi penting tentang muatan sudah diketahui oleh kedua belah pihak dan keduanya setuju, maka *cargo operation* dapat dilaksanakan dengan memperhatikan *Cargo Handling Manual* dan *International Safety Guide Oil Tanker and Terminal* (ISGOTT), agar *cargo operation* dapat berjalan dengan lancar, selamat dan aman.

Mengingat sedikitnya taruna PIP Semarang yang praktek di kapal tanker jenis LNG, sehingga penulis berusaha membahas tentang penanganan muatan LNG di atas kapal dan kendala – kendala yang sering muncul pada saat pelaksanaan penanganan muatan LNG diatas kapal serta upaya dalam mengatasi kendala – kendala tersebut. Penulis berharap pembaca nantinya penelitian ini dapat menjadi acuan untuk penelitian – penelitian selanjutnya untuk nantinya dapat dikembangkan lebih luas.

1.2. Fokus Penelitian

Setelah melakukan penelitian di atas kapal LNG Tangguh Towuti, maka situasi social yang ditetapkan sebagai tempat penelitian (place) adalah kapal LNG Tangguh Towuti. Sebagai situasi sosial, pada kapal LNG Tangguh Towuti terdapat pelaku atau orang (actors) yang mengerjakan aktifitas atau kegiatan (activity) penanganan muatan LNG, yang dalam penelitian ini dimaksudkan sebagai proses bongkar muat muatan LNG. Focus penelitian diarahkan pada :

1.2.1. Proses bongkar muat muatan LNG

1.2.2. Persiapan yang dilakukan sebelum melakukan proses bongkar muat muatan LNG.

1.2.3. Permasalahan yang sering terjadi pada saat proses bongkar muat muatan LNG.

1.2.4. Cara mengatasi permasalahan yang muncul pada saat proses bongkar muat muatan LNG.

1.3. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas dan fokus penelitian yang telah ditetapkan tersebut maka masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut :

1.3.1. Mengapa terjadi keterlambatan pada saat proses pemuatan *Liquefied Natural Gas* di Kapal LNG Tangguh Towuti?

1.3.2. Mengapa terjadi pengurangan muatan *Liquefied Natural Gas* di Kapal LNG Tangguh Towuti pada saat pemuatan?

1.4. Tujuan Penelitian

Dari perumusan masalah diatas, maka tujuan diadakan penelitian ini adalah untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan tersebut, yaitu :

1.4.1. Untuk mengidentifikasi mengapa terjadi keterlambatan pada saat proses pemuatan *Liquefied Natural Gas* di Kapal LNG Tangguh Towuti

1.4.2. Untuk mengidentifikasi mengapa terjadi kerusakan terhadap alat bongkar muat *Liquefied Natural Gas* di Kapal LNG Tangguh Towuti?

1.4.3. Untuk menganalisis upaya dalam mengatasi kendala – kendala yang terjadi pada saat pelaksanaan penanganan muatan LNG di Kapal LNG Tangguh Towuti.

1.5. Manfaat Penelitian

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mempunyai tujuan yang ingin dicapai yaitu sebagai berikut :

1.5.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan penanganan muatan LNG. Agar semua proses penanganan muatan, termasuk proses bongkar muat sesuai dengan ISGOTT dan *Cargo Handling Manual*.

1.5.2. Manfaat Praktis

1.5.2.1. Bagi Peneliti

Memperdalam dan mengembangkan pengetahuan tentang pelaksanaan penanganan muatan LNG sesuai dengan standar operasional prosedur yang ada serta guna memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana dengan

sebutan Sarjana *Sains* Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel.) di bidang nautika.

1.5.2.2. Bagi Pembaca

Memberikan informasi tambahan kepada pembaca mengenai pelaksanaan penanganan muatan LNG, kendala – kendala yang dihadapi, serta upaya yang untuk mengatasi kendala yang terjadi pada saat pelaksanaan penanganan muatan LNG di atas kapal, serta bagaimana penanganan muatan LNG yang sesuai prosedur *Cargo Handling Manual* dan ISGOTT.

1.5.2.3. Bagi Perusahaan NYK Ship Management

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran sebagai bahan masukan bagi NYK Ship Management, khususnya bagi kapal LNG Tangguh Towuti sebagai kapal *LNG Carrier* dalam usaha peningkatan pelayanan dan keamanan dalam hal penanganan muatan LNG.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penyusunan yang ada didalam skripsi ini, maka penulis membagi penulisan ini dalam beberapa bab dan sub bab antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

1.2. Fokus Penelitian

1.3. Perumusan Masalah

1.4. Tujuan Penelitian

1.5. Manfaat Penelitian

1.6. Sistematika Penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi teori-teori yang mendasari permasalahan dalam skripsi ini yaitu mengenai pelaksanaan penanganan muatan LNG. Teori – teori atau konsep – konsep yang dikemukakan dalam tinjauan pustaka ini relevan dan berisikan tentang hal-hal yang bersifat teoritis yang dapat digunakan sebagai landasan berfikir guna mendukung uraian dan memperjelas serta menegaskan dalam menganalisa data yang didapat.

2.1. Tinjauan Pustaka

2.2. Kerangka Pikir Penelitian

2.3. Definisi Operasional

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Pendekatan dan Desain Penelitian

3.2. Lokasi Penelitian

3.3. Sumber Data

3.4. Metode Pengumpulan Data

3.5. Pengujian Penelitian

3.6. Analisis Data

3.7. Prosedur Penelitian

BAB IV HASIL PENELITIAN, PEMBAHASAN DAN PEMECAHAN MASALAH

4.1. Gambaran Umum Objek yang Diteliti

4.2. Analisis Masalah

4.3. Pembahasan Masalah

BAB V PENUTUP

5.1. Simpulan

5.2. Saran



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Untuk mempermudah pembahasan mengenai penanganan muatan *Liquefied Natural Gas* di kapal LNG Tangguh Towuti, maka penulis akan menambahkan teori – teori penunjang dan definisi dari berbagai istilah agar mempermudah pemahaman dalam penulisan skripsi ini.

2.1.1. Pengertian Penanganan Muatan

Menurut Martopo (2001: 11), penanganan muatan adalah bagaimana cara melakukan pemuatan di atas kapal, bagaimana cara melakukan perawatan muatan selama dalam pelayaran, dan bagaimana melakukan pembongkaran di pelabuhan tujuan dengan memperhatikan keselamatan muatan, kapal beserta jiwa manusia yang ada di dalamnya

Menurut Soegiyanto (2004: 07), penataan muatan merupakan suatu istilah dalam kecakapan pelaut, yaitu suatu pengetahuan tentang memuat dan membongkar muatan dari pelabuhan atau terminal ke atas kapal tentang jenis-jenis muatan, perencanaan pemuatan, sifat serta kualitas barang yang akan dimuat, perawatan muatan, penggunaan alat-alat pemuatan, dan ketentuan-ketentuan yang lain yang menyangkut masalah keselamatan kapal dan muatan.

Berdasarkan definisi diatas yang dimaksud dengan penanganan muatan dalam penelitian ini adalah suatu pengetahuan tentang memuat

dan membongkar muatan LNG sesuai dengan prosedur *Cargo Handling Manual* dan ISGOTT.

Adapun lima prinsip pemuatan yang harus diperhatikan saat melaksanakan penanganan muatan baik yaitu melindungi awak kapal, melindungi kapal, melindungi muatan, melakukan bongkar muat secara cepat dan sistematis, dan memanfaatkan ruang muat secara maksimal. Untuk itu para perwira kapal dituntut memiliki pengetahuan yang memadai baik secara teori maupun praktek tentang jenis-jenis muatan, perencanaan muatan, sifat dan kualitas barang yang akan dimuat, perawatan muatan, penggunaan alat-alat pemuatan, dan ketentuan-ketentuan lain yang menyangkut masalah keselamatan kapal dan muatannya.

2.1.2. Pengertian *Liquefied Natural Gas* (LNG)

Menurut *Cargo Operating Manual*, NYK LNG Shipmanagement, LNG (*liquefied natural gas*) merupakan gas metana dengan komposisi 90% metana (CH_4) yang dicairkan pada tekanan atmosferik serta pada suhu -163 derajat celsius. Sebelum proses pencairan, gas tersebut harus menjalani proses pemurnian terlebih dahulu untuk dapat menghilangkan kandungan senyawa yang tidak diharapkan seperti CO_2 , H_2S , H_2O dan hidrokarbon berat.

Menurut Wiryawan Priharnanto (Jurnal Teknik Pomits, 2014), LNG adalah gas alam yang telah di proses untuk menghilangkan ketidakmurnian dan hidrokarbon berat dan kemudian dikondensasikan

menjadi cairan pada tekanan atmosfer dengan mendinginkannya sekitar -160°C .

Berdasarkan definisi diatas yang dimaksud dengan LNG dalam penelitian ini adalah gas alam yang diangkut menggunakan kapal laut, dengan proses *liquefaction* dari wujud gas menjadi wujud cair dengan menurunkan suhu gas alam tersebut menjadi sekitar -163°C .

Dari Proses itu akan mengurangi volume gas itu menjadi lebih kecil kira – kira 600 kali. Penyusutan tersebut akan membuat LNG mudah ditransportasikan dan dalam jumlah yang lebih banyak. LNG tersebut ditransportasikan dengan melalui kapal-kapal ke terminal-terminal LNG kemudian disimpan di tangki dengan tekanan atmosferik. Setelah itu LNG dikonversi kembali menjadi gas serta disalurkan dengan melalui sistem transmisi.

Komposisi dari LNG itu sendiri terdiri dari beberapa senyawa hidrokarbon yang mana methane menjadi komponen utama nya. Senyawa hidrokarbon lainnya yang terdapat dalam LNG adalah ethane, propane, butana, pentana, dan nitrogen yang mana sering ditemukan pada LNG. Namun demikian komponen lain yang tidak berguna pada gas alam seperti contohnya, H_2S , H_2O , CO_2 , dan senyawa hidrokarbon berat lainnya, dihilangkan dalam proses pencairan yang memanfaatkan penurunan suhu yang ekstrim.

Menurut *Cargo Operating Manual*, NYK LNG Shipmanagement, LNG itu sendiri mempunyai karakteristik khusus

dibandingkan muatan – muatan lain yang wajib diketahui agar dapat menangani muatan ini dengan aman dan tepat, karakteristik LNG yaitu

2.1.2.1. Suhu yang sangat rendah (*Cryogenic Temperature*)

LNG mempunyai suhu yang sangat rendah, yaitu kurang lebih -160°C , maka dari itu LNG akan membutuhkan material khusus untuk karakteristik khususnya itu dengan mempertimbangkan pemuaian dan penyusutan dikarenakan perubahan suhu, tekanan panas, system isolasi panas yang efektif, serta pencegahan kerusakan yang diakibatkan suhu yang sangat rendah.

2.1.2.2. Penyusutan Volume (*Volumetric Reduction*)

Pada saat proses pencairan (*liquefying*), LNG mengalami penyusutan volume sampai kira – kira ($1/600$) pada suhu normal. Penyusutan volume ini menjadi keuntungan tersendiri dalam pemuatan dan transportasi. Tekanan dalam tangka akan naik karena adanya penguapan dari LNG itu sendiri.

2.1.2.3. Mudah Terbakar (*Inflammable*)

LNG mudah terbakar, LNG (*Pure Methane*) jika ada di udara, akan membentuk gas campuran yang eksplosif. Untuk mencegah formasi seperti itu, maka itu menjadi pertimbangan agar LNG tidak berkontak secara langsung dengan udara dengan menjaga tekanan tangki sedikit lebih tinggi dari

tekanan atmosfer.

2.1.2.4. LNG tak berwarna dan tak berbau.

2.1.2.5. Mempunyai tingkat kekentalan yang rendah dan titik didih yang rendah, oleh karena itu, LNG akan mendidih dan menguap karena naiknya suhu atau turunnya tekanan secara drastis.

2.1.2.6. Tak beracun, cepat menguap dan hampir larut dalam air.

Gas alam ini keluar dari perut bumi bersuhu 2000°C. Agar dapat diangkut dengan menggunakan kapal maka harus dicairkan terlebih dahulu, yaitu dengan jalan didinginkan di bawah tekanan 200 atm dengan suhu sekitar -180 °C supaya tetap berbentuk cairan. Yang paling berbahaya dalam pengangkutan LNG adalah pada saat pemuatan dan pembongkaran, karena harus bersuhu kira – kira -135°C. Selama berlayar boleh sampai -125°C. Khusus mengenai kapal LNG, maka pada waktu muatan dibongkar tidak boleh kosong sama sekali, agar tangki-tangkinya tetap dingin sampai pelabuhan muat berikutnya. Dengan kata lain, muatannya tidak boleh dibongkar habis tetapi harus disisakan untuk digunakan *purging*. Indonesia sekarang merupakan negara pengekspor LNG terbesar di dunia. Pelabuhan ekspornya adalah Bontang (Kalimantan, Indonesia), Lhokseumawe (Aceh, Indonesia).

2.1.3. Penanganan Muatan *Liquefied Natural Gas*.

Dalam pelaksanaan penanganan muatan gas alam cair atau LNG banyak hal yang harus diperhatikan. Mulai dari persiapan ruang muat

agar siap untuk dimuati, menyiapkan pipa-pipa muat, kemudian dilanjutkan dengan menyambung *manifold* ke terminal darat, *purging liquid line*, pendinginan ruang muatan dan pipa-pipa, hingga persiapan alat-alat keselamatan yang harus dipersiapkan di area *manifold* bila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan selama pelaksanaan bongkar muat. Dalam pelaksanaan hal ini maka segala sesuatunya harus di persiapkan sesuai dengan prosedur yang ada.

Oleh karena itu berdasarkan pengalaman yang diperoleh penulis, maka dalam skripsi ini akan dibahas kendala - kendala yang sering muncul selama pelaksanaan penanganan muatan di kapal LNG Tangguh Towuti dan penulis mencoba untuk mencari upaya yang terbaik untuk mengatasi kendala – kendala tersebut.

Dalam mencari solusi yang terbaik penulis menggunakan *Cargo Operation Manual* dan *ISGOTT (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals)* sebagai panduannya, sehingga penulis mempunyai dasar yang kuat dalam memberikan solusi yang didukung oleh pengalaman penulis selama praktek di kapal LNG Tangguh Towuti.

2.1.4. *Cargo Handling Manual*

Cargo Handling Manual dalam skripsi ini merupakan buku-buku panduan yang digunakan diatas kapal LNG Tangguh Towuti. Yang pada dasarnya berisi petunjuk dan keterangan-keterangan yang secara khusus menjelaskan segala hal yang berhubungan dengan

pengoperasian kapal LNG dan penanganan muatan serta alat-alat yang digunakan. Diantaranya adalah : *Gas Tankers Advance Course, Guidance Manual for Tank Inspection, Recommendations for Manifolds LNG, International Chamber of Shipping (ICS) Ship to Ship Transfer Guide Liquefied Gases, Pressure Relief Valves Maintenance SIGTTO, OCIMF Mooring Equipment - booklet, Inert Gas Systems*. Sedangkan yang penulis gunakan sebagai buku acuan utama adalah *LNG Cargo Handling Manual* yang di dalamnya terdapat prosedur penanganan LNG yang tepat.

2.1.5. *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT)*

Salah satu fungsi perkumpulan internasional yang telah mempublikasikan banyak buku panduan adalah untuk menghadirkan kembali minat industri-industri pada badan pengatur seperti *International Maritime Organization (IMO), The International Chamber of Shipping (ICS), the Oil Companies International Marine Forum (OCIMF)* dan *the International Association of Ports and Harbors (IAPH)*. Semua mendukung terhadap pekerjaan IMO melalui keikutsertaan aktif mereka dalam pertemuan-pertemuan IMO.

IMO menyediakan forum untuk mengembangkan, mengadopsi dan sesudah itu meninjau ulang dan membaharui bila mungkin perlu, yang meliputi seluruh dunia dimana kapal beroperasi. Salah satu hasil yang didapat adalah tentang keselamatan kapal tanker dan terminal.

Yaitu *International Safety Guide for Oil Tanker and Terminal* (ISGOTT).

IMO telah mengenalkan ISGOTT sebagai salah satu pedoman pokok perusahaan dalam hal keselamatan pengoperasian kapal tangki minyak dan terminal. Dan ini disebut oleh IMO sebagai peraturan yang dibuat sebagai referensi dari berbagai aturan dan telah direkomendasikan.

2.1.6. LNG Carrier

Menurut Undang – undang RI No.17 Th 2008 tentang pelayaran, menyatakan bahwa, “Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk jenis apapun, yang digerakkan dengan tenaga mekanik, tenaga angin atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya apung dinamis, kendaraan di permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.”

Menurut Djoko Subandrijo (2014: 3), menyatakan bahwa, “Kata kapal mencakup setiap jenis kendaraan air, termasuk kapal tanpa benaman dan pesawat terbang laut, yang digunakan atau dapat digunakan sebagai sarana angkutan di air.”

Berdasarkan definisi diatas yang dimaksud dengan kapal LNG dalam penelitian ini adalah transportasi laut yang dibuat secara khusus untuk mengangkut muatan Gas alam cair (LNG).

Dari *Liquified Gas Handling Principles 3rd Edition* (Mc Guire and White, (2000: 11) menyatakan bahwa :

”Pada waktu yang sama dengan perkembangan dari kapal pengangkut LPG, arsitek kelautan menghadapi tantangan paling besar untuk pembuatan kapal pengangkut gas. Yaitu mengangkut muatan LNG. Jenis gas alam, bahan bakar lain yang bersih dan tidak beracun yang sekarang menjadi sumber energi ketiga yang paling penting di dunia setelah minyak dan batu bara. Namun sering diproduksi dalam jumlah yang tidak memenuhi kebutuhan. Karena jika gas ini dalam bentuk cair akan menyusut (dalam volume yang lebih kecil), titik temperatur kritis untuk mencairkan metana sangat rendah, transportasi laut untuk LNG hanya akan masuk akal dilihat dari segi komersial jika diangkut dalam bentuk cair pada tekanan atmosfer. Maka, ini merupakan tantangan yang lebih besar bagi arsitek dibandingkan dengan membangun kapal pengangkut LPG. Terutama karena harus diangkut pada suhu yang cukup rendah, yaitu dengan titik didih mencapai -162°C .”

Dari kutipan diatas dapat disimpulkan bahwa, pada masa sekarang LNG sudah mulai dikenal sebagai alternatif energi bagi umat manusia, namun di sisi lain penanganan muatan LNG tidak mudah dan memerlukan alat transportasi khusus untuk mengangkut muatan LNG, dikarenakan sifat dan karakteristik LNG itu sendiri. Disamping itu terdapat resiko bahaya yang tinggi pada saat penanganan muatan LNG, yang mengharuskan kita untuk lebih berhati – hati dan bekerja sesuai dengan *standard operational prosedur* yang telah ditetapkan dalam aturan internasional (ISGOTT), perusahaan (*Company Regulations*), serta Pelabuhan (*Terminal Regulations*). Kesadaran diri sendiri akan

bahaya LNG serta pengetahuan yang mumpuni tentang apa itu LNG sangat dibutuhkan untuk meningkatkan keselamatan.

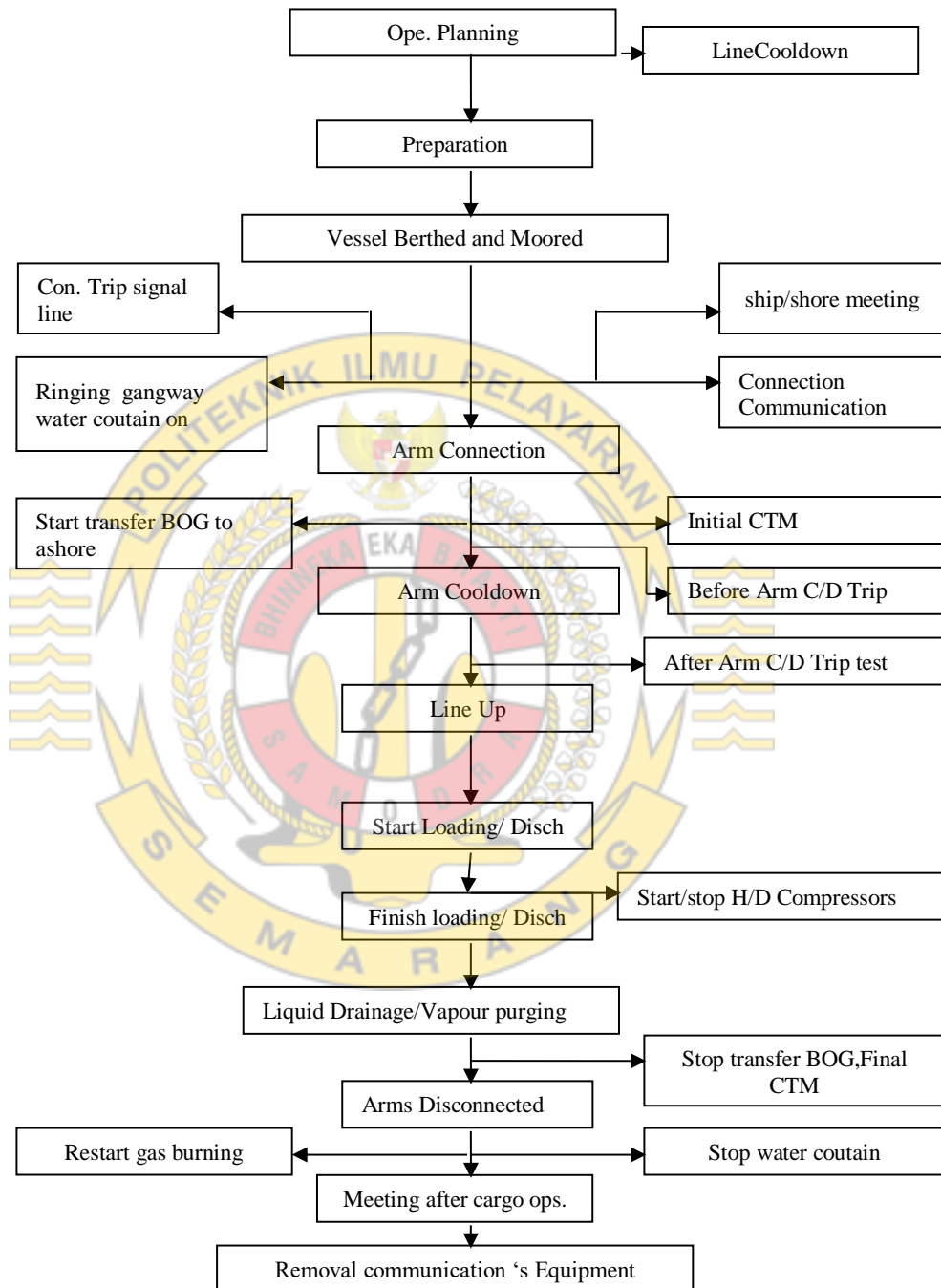


Gambar 1.2. Kapal Pengangkut LNG Tipe *Membrane*



Gambar 1.3. Kapal Pengangkut LNG Tipe *Moss* (kubah)

Menurut Cargo Handling Manual, NYK LNG Shipmanagement, 2010, berikut diagram proses bongkar muat kapal LNG Tangguh Towuti



Gambar 1.4. Diagram pelaksanaan bongkar muat LNG

Pelaksanaan Pemuatan *Liquefied Natural Gas* di atas kapal LNG

Tanggih Towuti

2.1.1. *Operational Planning* (Perencanaan Operasi)

Sebelum melaksanakan kegiatan muat biasanya diadakan *Safety Meeting* yang dilaksanakan oleh: *Master, Chief Officer, Chief Engineer, Cargo Engineer, Electrician, Bosun*, serta *Donkeyman* untuk membahas mengenai perencanaan pemuatan dan juga berhubungan dengan *safety and security* (keselamatan dan keamanan).

2.1.2. *Line Coodown* (Pendinginan Lengan Muat)

Lima (5) jam sebelum tiba di pelabuhan muat, tanki muatan harus di didinginkan supaya tanki muat siap untuk dimuati dengan cara melaksanakan pengabutan pada pipa muat dan tanki muat agar pada saat tiba di pelabuhan muat keadaan pipa dan tanki sudah siap untuk dilakukan kegiatan pemuatan.

2.1.3. Kapal sandar dan terikat

Setelah kapal sandar dan terikat selanjutnya yang dilakukan adalah menyiapkan *gang way* (tangga), hidupkan *manifold water curtain* (air pelindung), hubungkan *trip signal line* dan siapkan alat komunikasi.

2.1.4. *Liquid Arm Connection* (Menghubungkan Lengan Muat)

Setelah lengan muat kapal dihubungkan dengan lengan muat terminal darat kemudian yang dilakukan adalah: stop pembakaran gas,

mulai transfer BOG ke darat, pengukuran CTM, ini semua dilakukan sebelum lengan *ESDS (Emergency Shut Down System)* trip dites. Kemudian setelah penyambungan lengan muat harus dilakukan *purging* dengan menggunakan N₂ (Nitrogen) untuk menghilangkan campuran *hydrocarbon* hingga kurang Dari 1%.

2.1.5. *Loading/ Discharging Arms Cooldown* (Pendinginan lengan muat)

Setelah lengan ESDS trip test kemudian dilakukan pendinginan pada lengan muat kapal dan darat menggunakan cairan *methanol* dari darat, agar temperature lengan muat sama atau hampir sama dengan temperature muatan.

2.1.6. *Line Up* (Pengaturan pipa)

Chief Officer dan *Gas Engineer* berada di CCR (Cargo Control Room) melakukan *line Up* sedangkan AB (able seamen) mengecek dan meyakinkan bahwa pipa telah bekerja dengan benar. Pipa pada *Loading valves* pada masing-masing tanki, *Trotheel valve* pada masing-masing tanki dan pada *cross over*.

2.1.7. *Start Loading/ Discharging* (Mulai Muat/ Bongkar)

Setelah semua dalam keadaan siap maka dapat dimulai transfer muatan dengan rate yang rendah, dan hidupkan H/D Compressor untuk mengirim vapour (*gas*) kapal ke darat untuk proses memuat, untuk proses bongkar yaitu menerima vapour dari darat ke kapal.

2.1.8. *Finish Loading/ Discharging* (Selesai Muat/ Bongkar)

Setelah pemuatan telah sesuai dengan hasil meeting maka lakukan *Topping Off*, diantaranya matikan *H/D compressor*. Begitupun juga sebaliknya untuk proses pembongkaran muatan. Pemberitahuan ke darat 1 jam atau 30 menit dan 15 menit atau 10 menit *notice* untuk *rate down*.

2.1.9. *Draining* (pengeringan) gas dan *Vapour Purgig*

Pada *stage* atau tahap ini ada salah satu *valve* muat pada tangki yang masih dibuka setengah biasanya adalah tangki muat no.3 bertujuan untuk mengeringkan sisa *liquid* yang tertinggal pada pipa muatan saat pemuatan, didrain melalui *spray line* dan didorong masuk kedalam tangki menggunakan *N2* dari darat begitu juga dengan lengan muat *vapour* dan *purgig* lengan muat *cargo* di *manifold*. Serta menghentikan transfer *BOG* dan *Final CTM*.

2.1.10. *Arm Disconnection* (Pelepasan Lengan Muat)

Pelepasan *loading arm* (lengan muat) merupakan tanda bahwa pemuatan telah selesai yang diawali dengan pelepasan lengan muat *liquid* atau muatan dan kemudian disusul dengan lengan muat *vapour* di *manifold*.

2.1.11. *Meeting After Cargo Operation* (Pertemuan Setelah *Cargo Operation*)

Pertemuan setelah *cargo operation* selesai diadakan untuk mengecek ulang jumlah muatan yang telah dimuat atau yang telah

↓ dibongkar, untuk ↓ mendapatkan

perhitungan muatan yang seteliti mungkin, kaitanya dengan *bill of lading* (konosemen) yang sudah diterima sesuai dengan *shipping order* (perintah pengapalan).

2.2. Kerangka Pikir Penelitian



Berdasarkan kerangka pikir di atas maka penulis memberikan penjelasan mengenai penanganan muatan *Liquefied Natural Gas* dan masalah-masalah

Gambar 1.5. Kerangka Pikir Penelitian

yang

dihadapi dalam pelaksanaan selama proses bongkar muat berlangsung di kapal LNG Tangguh Towuti. Pada kerangka pikir tersebut menerangkan proses berfikir penulis untuk mencari cara penyelesaian suatu pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dari konsep-konsep.

Dari kerangka pikir di atas dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 2.2.1. Hasil kerja yang baik disebabkan oleh beberapa faktor pendukung yang dapat mengoptimalkan kinerja penanganan bongkar muat yaitu pelaksanaan penanganan muatan yang baik dan kecakapan *personel* yang berkualitas.
- 2.2.2. Hasil kerja yang tidak optimal disebabkan oleh masalah penghambat yaitu kesalahan pelaksanaan bongkar muat karena tidak sesuai dengan *Cargo Handling Manual* dan ISGOTT, kecakapan *personel* darat maupun kapal yang kurang berkualitas, kemampuan komunikasi yang kurang selama proses bongkar muat.
- 2.2.3. Cara yang dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja bongkar muat adalah melaksanakan penanganan muatan *Liquefied Natural Gas* sesuai dengan *Cargo Handling Manual* dan ISGOTT, meningkatkan

pengetahuan dan kecakapan *personel* darat maupun kapal, memberikan pendidikan dan ketrampilan yang lebih baik.

- 2.2.4. Dari banyak usaha yang dilakukan di atas diharapkan di atas kapal LNG Tangguh Towuti dapat tercipta kinerja penanganan muatan *Liquefied Natural Gas* yang optimal yang sesuai dengan *cargo handling manual* dan ISGOTT guna kelancaran proses bongkar muat.

2.3. Definisi Operasional Sarana Penanganan Muatan

2.3.1. *Inert Gas Generator* (generator gas lembam)

Inert gas generator (gas lembam) adalah alat yang digunakan untuk mengurangi kandungan oksigen didalam sistem memuat, pipa dan kompresor dengan tujuan mencegah kandungan udara dan CH₄ bercampur, terutama untuk peranginan setelah pemanasan sebelum melengkapi kembali atau memperbaiki dan utamanya untuk operasi menaikan gas, gas sebelum pendinginan *inert gas* dihasilkan pada kapal menggunakan *inert gas generator* yang memproduksi gas lembam dengan titik embun kira-kira 45°C.

2.3.2. Nitrogen Generator

Nitrogen generator adalah alat bongkar muat yang digunakan untuk memproduksi *nitrogen* yang digunakan untuk membersihkan jalur-jalur muat bongkar.

2.3.3. *Cargo Pump* (Pompa Muatan)

Adalah alat bongkar muat yang digunakan untuk mengisap muatan dari tanki muat kapal untuk dipompa keluar menuju tangki muat di darat.

2.3.4. *High Duty Compressor* (Kompresor Berat)

High Duty Compressor (kompresor berat) adalah alat bongkar muat yang mempunyai perananan penting yang digunakan untuk mengembalikan uap LNG kedarat selama memuat, mengembalikan gas atau uap kedarat selama permulaan pendinginan, sirkulasi dipanaskan uap muatan menuju tanki muatan.

2.3.5. *High Duty Heater* (Pemanas Berat)

Adalah alat bongkar muat yang digunakan untuk membakar uap LNG untuk *inerting, gas freeing* dan peranginan.

2.3.6. *Low Duty Compressor* (Kompresor Ringan)

Adalah alat bongkar muat yang digunakan untuk mempertahankan tekanan pada tanki muatan agar selalu konstan dan untuk menghantarkan *boil off gas* sesuai permintaan dari *boiler*.

2.3.7. *Low Duty Heater* (Pemanas Ringan)

Adalah alat untuk membakar gas uap LNG dari tanki muatan yang selanjutnya akan digunakan dalam *boiler*.

2.3.8. *LNG Vapouriser* (Alat Penghasil Uap)

Adalah alat untuk membersihkan *inert gas* dari tanki muatan. Selama tidak memuat jika darat tidak dapat menyuplai kembali gas

kedalam tanki, LNG *vapouriser* menghasilkan uap dengan menguraikan LNG dari jalur utamanya dan menyuplai untuk tanki muatan.

2.3.9. *Bill Of Lading* (Konosemen)

Yaitu suatu perjanjian dari pengangkut yang telah menerima muatan dan guna dibawa ketempat tujuan serta menyerahkan kepada penerima dengan ketentuan dan persyaratan-persyaratan.

2.3.10. *Certificate of Quantity Loaded* (Sertifikat Jumlah Muatan)

Adalah sertifikat yang diberikan ke kapal yang menyatakan kualitas dari muatan yang dibawa.

2.3.11. *Manifest of Cargo loaded* (Pernyataan Dokumen Muatan)

Adalah surat keterangan yang menerangkan semua muatan yang ada dikapal, pelabuhan muat, pelabuhan bongkar, nama kapal, nomor pelayaran nama nahkoda, tanggal berangkat dari pelabuhan muat, nomor B/L dari muatan, penerima barang, keterangan muatan, berat muatan dalam ton untuk perhitungan uang tambang, keterangan serta ditanda tangai oleh pengangkut atau nahkoda atau agen atas nama nahkoda.

2.3.12. *Letter of Protest* (Surat Protes)

Adalah yang dibuat oleh Nakhoda jika perbedaan jumlah muatan antara *Bill of Lading* dan *Ullage* melebihi angka 0,5%.

2.3.13. *Notice Of Readiness* (Surat Pernyataan Kesiapan Kapal)

Adalah nota dari pengangkut atau nahkoda kepada penerima atau pencharter pengirim atau agent dipelabuhan bongkar yang menerangkan, bahwa kapal telah tiba di pelabuhan dan telah siap dibongkar atau dimuati, kata siap dalam hal ini berarti alat-alat bongkar muat sudah dalam posisi bongkar atau muat.

2.3.14. *Tanker Timesheet* (Data Dokumentasi Waktu Kapal Tanker)

Adalah suatu lembaran untuk pencatatan waktu mulai dan berakhirnya aktifitas muat bongkar. Isi dari *Tanker time sheet* antara lain: Nama kapal, *voyage number*, jumlah muatan yang dimuat atau di bongkar, catatan waktu setiap tahapan proses bongkar muat, kecepatan bongkar muat perjam, waktu kapal tiba, waktu kapal sandar atau labuh, *NOR* diberikan.

2.3.15. *Letter of indemnity* (Surat Jaminan)

Adalah surat kuasa yang dibuat oleh pengirim muatan yang mengakui mengenai kerusakan-kerusakan barang yang dimuat, supaya dalam konosemen tidak di tulis mengenai kerusakan tersebut sehingga pengirim mendapat konosemen bersih.

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan terhadap karakteristik LNG dan penanganan serta pengaturan LNG pada kapal LNG *Carrier*, kemudian bagaimana cara menjaga muatan dan proses bongkar muatnya sesuai prosedur yang harus dilaksanakan secara benar dan baik. Ternyata kecakapan *personel* dan komunikasi yang lancar mempunyai pengaruh yang sangat besar. Dari uraian-uraian permasalahan yang sudah penulis paparkan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis mencoba memberikan beberapa simpulan sebagai berikut:

5.1.1. Terjadinya keterlambatan muatan *Liquefied Natural Gas* di Kapal LNG

Tangguh Towuti, dikarenakan. :

5.1.1.1. Dalam pelaksanaan penanganan LNG sesuai *Cargo Handling*

Manual sering terjadi kelalaian dan ketidaktahuan terhadap apa yang harus dilakukan, baik yang dilakukan secara sengaja maupun tidak sengaja sehingga pelaksanaan bongkar muat berjalan tidak maksimal.

5.1.1.2. Kurangnya kemampuan kru kapal dan kru darat dalam

berbahasa asing (Bahasa Inggris), yang menyebabkan terhambatnya informasi yang disampaikan, yang berakibat

memakan waktu dalam proses penyampaian, bahkan dapat terjadi miskomunikasi antara kedua pihak.

5.1.2. Terjadinya pengurangan muatan LNG di Kapal LNG Tangguh Towuti dikarenakan :

5.1.2.1. Peralatan bongkar muat tidak disiapkan sesuai dengan prosedur yang ada, apabila tidak dipersiapkan. Peralatan bongkar muat yang tidak dalam kondisi normal. terjadinya.

5.1.2.2. *Cargo Spillage* (muatan bocor atau tumpah), terjadi akibat dari kelalaian dalam mempersiapkan dan mengabaikan prosedur perawatan peralatan bongkar muat LNG.

5.2. Saran

Dari simpulan-simpulan yang telah diuraikan, maka penulis memiliki beberapa saran, yang mungkin bisa atau dapat berguna dalam rangka meningkatkan kinerja awak kapal dalam hal penanganan muatan di kapal LNG/C Tangguh Towuti. Adapun saran-saran dari penulis adalah:

5.2.1. Agar tidak terjadi keterlambatan muatan *Liquefied Natural Gas* di Kapal LNG Tangguh Towuti, penulis menyarankan :

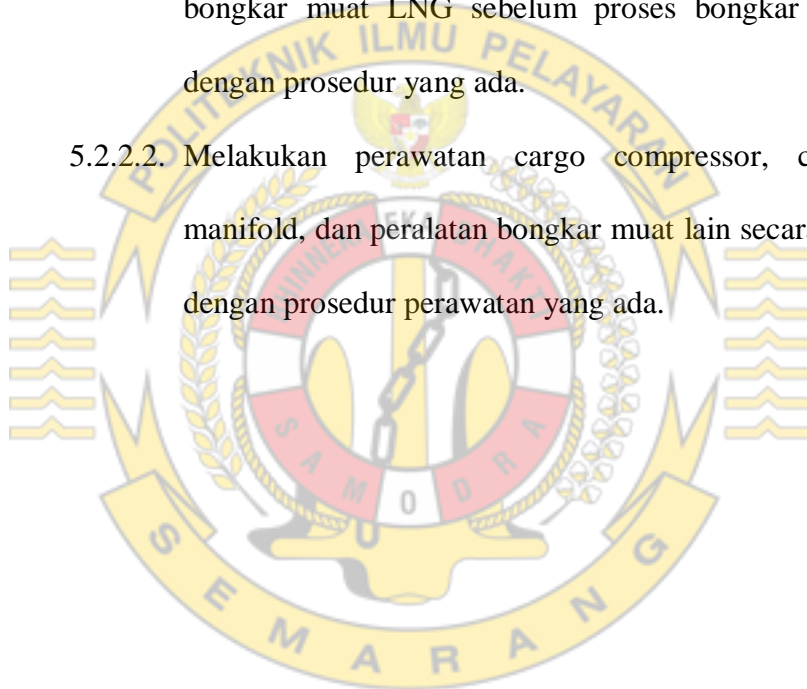
5.2.1.1. Melaksanakan pemuatan LNG yang sesuai dengan prosedur yang ada dan meningkatkan pengetahuan kru kapal maupun kru darat melalui *safety internal meeting* dan *safety external meeting*.

5.2.1.2. Meningkatkan koordinasi dari pihak-pihak terkait dengan hal komunikasi terutama menggunakan bahasa asing (bahasa Inggris).

5.2.2. Agar tidak terjadi pengurangan muatan LNG di Kapal LNG Tangguh Towuti, penulis menyarankan :

5.2.2.1. Mengecek, mengetes, dan menyiapkan semua peralatan bongkar muat LNG sebelum proses bongkar muat sesuai dengan prosedur yang ada.

5.2.2.2. Melakukan perawatan cargo compressor, cargo pump, manifold, dan peralatan bongkar muat lain secara rutin sesuai dengan prosedur perawatan yang ada.



DAFTAR PUSTAKA

- Arso Martopo, 2001, *Penanganan Muatan*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.
- NYK LNG Ship Management, 2005, *LNG Operations Manual*, London.
- Douglas, P.J., Alvarez, Javier, 2001, *Cargo Handling Guidance (Extract from cargo manual)*, LNG Tangguh Towuti.
- ICS, OCIMF, IAPH, *ISGOTT 5th Edition*, 2000, Witherby & Co. Ltd, London.
- Hidayat, Sedarmayanti, 20002, *Metode Penelitian*, Jakarta.
- Mc Guire and White, 2000, *Liquified Gas Handling Principles 3rd Edition*, Witherby & Co. Ltd, London.
- Moleong, Lexy J. 2002. *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.
- Ridwan, 2003. *Dasar-dasar Statistika*, Bandung: Alfabeta.
- Soebagyo, 2010, *Metodologi Penelitian*, PT. Raja Grafindo, UGM.
- Taylor, L.G., 1992, *Cargo Work*, Brown, son and Ferguson. Ltd, London.
- Undang – undang RI No.17 Th 2008 Tentang Pelayaran.
- Subandrijo, Djoko, 2014, *Transportasi Laut*, Jakarta, Koperasi AIP.
- Sugiyono. 2008. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. (Edisi.Revisi), Jakarta : Rineka Cipta
- Suroto, 2006, *Kapal Tanker*, Surabaya, Sumber Ilmu.
- Harjono, Susyanto, 2007, *Muatan Minyak Bumi*. Jakarta, BP3IP.
- Baptist, C.Captain. 2000, *Tanker Handbook for Deck Officer 8th Edition*, Brown, Son and Ferguson, Ltd,

Priharnanto, Wiryawan, 2014, *Regasification Gas Alam Cair (LNG)* Jurnal Teknik Pomits, Surabaya, ITS.

Umi Narimawati, 2008 , *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif, Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta



LAMPIRAN 1

PEDOMAN WAWANCARA

PENANGANAN MUATAN *LIQUEFIED NATURAL GAS* DI KAPAL LNG TANGGUH TOWUTI

A. Identitas Narasumber/ Informan

Nama :

Umur :

Jabatan :

Nationality :

Tanggal Wawancara :

B. Daftar Pertanyaan

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
1	<i>What is the definition of LNG?</i> (Apakah pengertian LNG?)	
2	<i>How long have you worked in LNG vessel?</i> (Berapa lama anda bekerja diatas kapal LNG?)	
3	<i>How long do you being a Master/ Chief Officer/ Second Off./ Third Off./ Gas Engineer/ Bosun in LNG vessel?</i> (Berapa lama anda sudah bekerja sebagai Master/ Chief	

	Officer/ Second Off./ Third Off./ Gas Engineer/ Bosun di kapal LNG?)	
4	<i>Why did you choose to work at LNG vessel?</i> (Mengapa memilih kapal LNG sebagai tempat bekerja?)	
5	<i>How is the safetiness in LNG vessel?</i> (Bagaimana menurut anda tentang safety diatas kapal LNG?)	
6	<i>What is the priority to be protected while we are carrying out cargo handling?</i> (Apa yang harus di prioritaskan pada saat melaksanakan cargo handling?)	
7	<i>How is the procedure to handle the LNG cargo?</i> (Bagaimana pelaksanaan muat-bongkar LNG menurut anda?)	
8	<i>Is the procedure going as per regulation said? And how does it work?</i> (Apakah pelaksanaan muat- bongkar telah berjalan dengan	

	baik?)	
9	<i>What are the problems occur while cargo handling?</i> (Apakah kendala-kendala yang sering terjadi pada saat proses muat-bongkar?)	
10	<i>How to solve the problems?</i> (Bagaimana langkah yang diambil untuk mengatasi kendala-kendala tersebut?)	
11	<i>What is the potential hazards of LNG?</i> (apa saja potensi bahaya yang dapat terjadi di kapal LNG?)	
12	<i>What can not we do or prohibited while cargo operation?</i> (apa saja yang tidak boleh kita lakukan atau dilarang dilakukan pada saat cargo operation?)	
13	<i>How to prepare the life saving equipment and fire fighting equipment?</i> (bagaimana cara mempersiapkan alat – alat keselamatan dan alat pemadam kebakaran?)	

14	<p><i>How to prepare high duty compressor and low duty compressor before cargo operations?</i> (Bagaimana caramenyiapkan kompresor sebelum cargo operation?)</p>	
15	<p><i>Is it necessary to do some training to the crew about cargo handling procedur?</i> (Menurut anda, perlukah dilakukan <i>training-training</i> terhadap crew dalam hal penanganan muatan LNG?)</p>	

LAMPIRAN 2

DAFTAR RESPONDEN

NAMA	JABATAN	KETERANGAN	TANDA TANGAN
Miro Vuletic	Master of LNG/c Tangguh Towuti	Responden I	
Afriandi Putra	Chief Officer LNG/c Tangguh Towuti	Responden II	
Calvin Natanael Lawalata	1 st Officer LNG/c Tangguh Towuti	Responden III	
Ray Novrizal Purnama	2 nd Officer LNG/c Tangguh Towuti	Responden IV	
Billy Airio	3 rd Officer LNG/c Tangguh Towuti	Responden V	
Muhammad Zulkifli	Boatswain LNG/c Tangguh Towuti	Responden VI	

LAMPIRAN 3

HASIL WAWANCARA

Responden 1 (Master):

1. *According to you, what is the definition of LNG?*

Jawab: *LNG is natural gas that being carried out by process liquefaction and special treatment. Nowadays, LNG becoming the biggest source of clean energy number three in the world. LNG does not have a toxicity and does not a pollutant.*

2. *How long have you worked in LNG vessel?*

Jawab: *More or less 8 years already.*

3. *How often do you being a master in LNG vessel, especially in LNG Tangguh Towuti?*

Jawab: *I have became a master since 6 years ago.*

4. *Talking about cargo handling, according to you, what is the priority to be protected while we are carrying out cargo handling?*

Jawab: *When we are carrying out cargo operation, there are 5 principles of cargo operation, there are protect the crew, protect the vessel, protect the cargo, optimalize the cargo hold. Make the cargo operation as fast and effective as possible.*

5. *How is procedure to handle LNG cargo, according to you?*

Jawab: *The procedure to handle LNG cargo as per the regulations International Safety Guide Oil Tanker and Terminal (ISGOTT), company regulations checklist, and also the cargo operating manuals, and our priority is the safety.*

6. *Is the procedure going as per regulation said? And how does it work?*

Jawab: *For cargo handling for LNG cargo in LNG Tangguh Towuti, the first one is preparation, preparation include technical preparation and administration preparations. And then, execution or carrying out the cargo operations. The last step is evaluation after cargo operation. for further information you can ask Chief Officer.*

7. *What are the problems occur while cargo handling?*

Jawab: *For me, for sure there are some problem, the first one is because I am foreign, the problem is with language sometimes I have to repeat several time until they understand, the worst case when the miscommunication occur, then it will lead to the serious problem. For the technical problem such as tank insulation, remoting valve, you can ask chief officer.*

8. *According to you what is the potential hazards of LNG?*

Jawab: *The potential hazard of LNG is cargo spillage or leaking, from the spillage of the cargo, when the LNG contact with the open air, the possibility contact with heat or fire from any source become higher. It will lead to the worst accident like explosion and fire.*

9. *How to solve the problems?*

Jawab: *The way to solve the problem is carrying out the cargo operation as per ISGOTT, company regulation checklist, and Cargo operating manual. Then for the communication problem, there is no other way, we have to make sure the one that we order, they really understand what is the order.*

10. *For 8 years working at LNG vessel, you must have plenty experiences, what can not we do or prohibited while cargo operation?*

Jawab: *the first one is smoking, then bring matches or any source of fire outside the accomodation, bring out not instrinsically safe tools outside the accommodation, not wearing proper Personal Protective Equipment (PPE) while carrying out the job. Let the unauthorized person come inside the Cargo Control Room (CCR).*

Responden 2 (Chief Officer):

1. Apakah pengertian LNG menurut anda?

Jawab: Gas alam cair sebagai sumber energi.

2. Berapa lama anda bekerja diatas kapal LNG?

Jawab: Kurang lebih sudah 7 tahun

3. Sudah berapa lama anda menjadi chief officer?

Jawab: Saya menjadi chief Officer sudah 2 tahun

4. Bagaimana menurut anda tentang procedure penanganan LNG?

Jawab: Prosedur penanganan muatan LNG itu secara garis besar dibagi menjadi 3 proses, Persiapan, Pelaksanaan, dan Evaluasi. Persiapan sendiri dibagi menjadi 2 persiapan teknis dan administrasi. Persiapan teknis meliputi, menyiapkan *cargo tank*, menyiapkan *cargo pipeline*, menyiapkan alat bongkar muat, menyiapkan alat – alat bantu bongkar muat, menyiapkan alat – alat keselamatan dan pemadam kebakaran. Sedangkan untuk administrasi seperti menyiapkan dokumen kapal dan muatan. Setelah persiapan selesai dilakukan *cargo safety meeting*

yang dihadiri oleh Master, Chief Officer, First Officer dan perwakilan dari pihak darat, untuk mengecek dan memeriksa semua persiapan tersebut apakah sudah sesuai dengan ISGOTT, *company and terminal regulation and checklist*, dan *cargo operating manual*. Lalu setelah itu pada tahap pelaksanaan, adalah memulai *cargo transfer* dari kapal ke terminal ataupun sebaliknya. Pada tahap ini semua proses harus di record dan ditulis secara runtut pada *tanker timesheet (checklist)*. Setelah selesai *cargo transfer* adalah tahap evaluasi, pemeriksaan ulang dari pihak darat untuk memastikan jumlah cargo sudah sesuai dengan yang tertera pada *bill of lading*.

5. Apakah kendala-kendala yang sering terjadi saat proses muat-bongkar?

Jawab: kendala yang sering terjadi pada saat persiapan penanganan muatan LNG adalah pada tahap persiapan biasanya, *valve* yang tidak bisa dibuka menggunakan *remoting system*, sehingga harus dibuka secara manual. Lalu pada saat menyiapkan *cargo tank*, yang terkadang tekanan pada tangka yang tiba – tiba naik dengan signifikan. Pada saat proses pelaksanaan, Master yang notabennya berasal dari Croatia mengalami kesulitan berkomunikasi dengan pihak darat yang kurang menguasai bahasa inggris, sehingga Master harus berbicara berulang kali sampai mereka paham, atau harus saya damping dan diterjemahkan, sehingga memakan waktu dan sangat berisiko untuk menerima perintah atau informasi yang salah.

6. Apa potensi bahaya yang dapat dihasilkan oleh LNG

Jawab: kesalahan atau kelalaian sedikit saja akan menyebabkan terjadinya

kebakaran dan ledakan, karena LNG adalah muatan yang sensitif terhadap suhu dan panas,

7. Bagaimana langkah yang diambil untuk mengatasi masalah tersebut?

Jawab: Dengan selalu memberikan penjelasan kepada crew agar selalu melaksanakan kegiatan sesuai dengan prosedur yang ada. Menaati semua yang sudah ada pada *company and terminal regulations*, mengenai kendala – kendala teknis yang lain meliputi *valve*, kita bisa melakukan perawatan rutin dan pengecekan jauh – jauh hari. Untuk kendala bahasa, menurut saya pihak darat harus mementingkan kualitas komunikasi para pekerjanya terutama kemampuan berbahasa inggris sehingga pertukaran informasi penting sebelum *cargo operation* dapat berjalan dengan lancar dan meminimalisir kesalahan dalam menerima informasi.

8. Menurut anda, perlukah dilakukan *training-training* terhadap crew dalam hal penanganan muatan LNG?

Jawab: Sangat perlu. Banyak crew diatas kapal yang kurang memahami prosedur penanganan muatan LNG, sehingga mereka bekerja hanya karena kebiasaan mereka bekerja tanpa mementingkan prosedur dan keselamatan, hal ini dapat menjadi bom waktu yang sewaktu – waktu bisa meledak dan terjadi kecelakaan kecil maupun besar jika dibiarkan terus menerus dan tidak di cegah atau diatasi.

Responden 3 (1st Officer):

1. Apakah pengertian LNG menurut anda?

Jawab: LNG adalah *Liquefied natural Gas* atau gas alam yang dicairkan.

Merupakan sumber energi terbersih saat ini.

2. Berapa lama anda bekerja diatas kapal LNG?

Jawab: Selama tujuh tahun.

3. Apa saja yang harus di persiapkan dalam persiapan administrasi?

Jawab: Dalam persiapan Administrasi, yang harus di persiapkan adalah dokumen muatan dan dokumen kapal. Dokumen muatan meliputi, stowage plan, bill of lading, dan lain sebagainya, sedangkan dokumen kapal, meliputi sertifikat – sertifikat yang dibutuhkan saat pemeriksaan cargo safety meeting. Selain itu crew dokumen juga dipersiapkan seperti *passport*, *yellow book*, dan lain sebagainya, sesuai dengan terminal dan *PSC requirements*.

4. Apakah kendala-kendala yang sering terjadi saat proses muat-bongkar?

Jawab: Yang paling sering biasanya adalah kesalahpahaman dan Ketidakjelasan perintah yang diberikan. Terutama dengan orang asing.

5. Bagaimana hal itu bisa terjadi?

Jawab: Banyak crew yang tidak mengerti perintah yang diberikan oleh crew asing. Sehingga sering perintah tersebut diulang-ulang. Mereka yang sudah lama bekerja diatas kapal ini saja yang bisa mengerti karena sudah terbiasa. Karena selain bahasa Inggris belum dikuasai, aksen masing-masing crew asing dalam berbicara juga menyebabkan sulit dipahami.

6. Bagaimana langkah yang diambil untuk mengatasi kendala-kendala tersebut?

Jawab: Biasanya crew yang tidak mengerti menanyakan kepada crew lain yang ikut mendengar perintah tersebut. Jika tidak, mereka harus menanyakan lagi perintah yang diberikan sampai jelas.

7. Menurut anda, perlukah dilakukan *training-training* terhadap crew dalam hal penanganan muatan LNG?

Jawab: Kalau itu memang diharuskan. Paling tidak sebelum crew naik kapal.

Responden 4 (2nd Officer):

1. Apakah pengertian LNG menurut anda?

Jawab: Gas alam yang dicairkan.

2. Berapa lama anda bekerja diatas kapal LNG?

Jawab: Kurang lebih tiga tahun

3. Berapa lama anda bekerja menjadi second officer?

Jawab: Kurang lebih sudah satu tahun

4. Bagaimana cara menyiapkan alat – alat komunikasi dan berjaga di pelabuhan sebagai perwira jaga?

Jawab: Sebelum cargo operation, alat – alat komunikasi harus sudah dites dan dipastikan berfungsi dengan baik, alat – alat komunikasi tersebut contohnya, *very high frequency* (VHF) radio, *handietalky*, dan *fiber optic telephone*. Cara menyiapkan alat komunikasi tersebut dengan mengetesnya satu sama lain, apakah bisa digunakan dengan baik atau tidak, karena komunikasi adalah bagian penting dalam jalannya *cargo operation*. Berjaga di pelabuhan sebagai perwira jaga tentunya harus

sesuai dengan *company and terminal regulation*, selain itu kit harus mengetahui dan memahami serta menaati master and chief officer standing order.

5. Apakah kendala-kendala yang sering terjadi saat proses muat-bongkar?

Jawab: Kendala paling utama adalah komunikasi dan pemahaman tentang manual prosedur.

6. Bagaimana hal itu bisa terjadi?

Jawab: Menurut saya itu bisa terjadi karena kurang nya kemampuan berbahasa inggris terutama dari pihak kru darat, serta pemahaman yang kurang terhadap prosedur manual tentang penanganan muatan LNG.

7. Bagaimana langkah yang diambil untuk mengatasi masalah tersebut?

Jawab: memberikan pelatihan sebelum bekerja diatas kapal LNG

8. Menurut anda, perlukah dilakukan *training-training* terhadap crew dalam hal penanganan muatan LNG?

Jawab: harus dan perlu dilaksanakan.

Responden 5 (3rd Officer):

1. Apakah pengertian LNG menurut anda?

Jawab: *Liquefied natural gas*, gas alam yang kandungan terbesarnya adalah metana

2. Berapa lama anda bekerja diatas kapal LNG?

Jawab: Kurang lebih dua setengah tahun

3. Berapa lama anda bekerja menjadi third officer?

Jawab: Kurang lebih sudah satu tahun

4. Bagaimana cara berjaga di pelabuhan sebagai perwira jaga?

Jawab: Berjaga di pelabuhan sebagai perwira jaga tentunya harus sesuai dengan *company and terminal regulation*, selain itu kita harus mengetahui dan memahami serta menaati *master and chief officer standing order*.

5. Apakah kendala-kendala yang sering terjadi saat proses muat-bongkar?

Jawab: Pemahaman tentang manual prosedur.

6. Bagaimana hal itu bisa terjadi?

Jawab: Pengetahuan yang kurang terhadap prosedur manual tentang penanganan muatan LNG.

7. Bagaimana langkah yang diambil untuk mengatasi masalah tersebut?

Jawab: Memberikan pelatihan sebelum bekerja diatas kapal LNG

9. Menurut anda, perlukah dilakukan *training-training* terhadap crew dalam hal penanganan muatan LNG?

Jawab: Perlu dilaksanakan

Responden 6 (Gas Engineer):

1. Apakah pengertian LNG menurut anda?

Jawab: *Natural gas* yang diangkut menggunakan kapal dengan cara di cairkan

2. Berapa lama anda bekerja diatas kapal LNG?

Jawab: Kurang lebih 7 tahun

3. Berapa lama anda bekerja menjadi Gas engineer?

Jawab: Sudah 2 tahun

4. Bagaimana cara menyiapkan alat – alat bongkar muat khususnya High Duty Compressor dan Low Duty Compressor?

Jawab: Sebelum *cargo operation*, alat – alat bongkar muat seperti compressor harus dipersiapkan, pada saat tahap persiapan compressor harus di panaskan terlebih dahulu atau sering disebut *warming up*, lalu mengecek line up untuk *vapor line*, apakah sudah benar atau belum, jika sudah maka compressor dalam di aktifkan seijin chief officer dan persetujuan master. Dalam proses penanganan muatan LNG, peran compressor sangat penting untuk mengalirkan vapor dari darat ke kapal ataupun sebaliknya. Selengkapnya bisa di cek dalam *cargo operation manual* itu kita harus mengetahui dan memahami serta menaati *master and chief officer standing order*.

5. Apakah kendala-kendala yang sering terjadi saat proses muat-bongkar?

Jawab: Kendala yang sering terjadi pada tahap persiapan adalah *valve – valve* yang tidak bisa dibuka dengan *remoting* atau macet, sehingga kita harus membukakan secara manual *valve* tersebut.

6. Bagaimana hal itu bisa terjadi?

Jawab: Menurut saya salah satu faktornya adalah perawatan alat yang kurang disisi lain karena usia yang sudah tua dari alat itu sendiri yang menyebabkan alat itu aus.

7. Bagaimana langkah yang diambil untuk mengatasi masalah tersebut?

Jawab: pada saat *line up cargo line* maupun *vapor line*, kita harus mengecek manual dengan *visual checking* dengan seksama apakah *valve* yang berkaitan dengan bongkar muat atau *vapor line* sudah benar – benar terbuka. Dan berfungsi dengan baik serta tidak ada kebocoran atau bunyi aneh dari pipa atau *valve* tersebut.

10. Menurut anda, perlukah dilakukan *training-training* terhadap crew dalam hal penanganan muatan LNG?

Jawab: harus dan perlu dilaksanakan.

Responden 7 (Boatswain):

1. Apakah pengertian LNG menurut anda?

Jawab: Gas alam yang dicairkan.

2. Berapa lama anda bekerja diatas kapal LNG?

Jawab: Kurang lebih enam tahun.

3. Bagaimana cara menyiapkan alat – alat keselamatan dan pemadam kebakaran sebelum *cargo operation*?

Jawab: Sehari sebelum kapal sampai di terminal, semua alat – alat pemadam kebakaran harus di keluarkan dari tempat penyimpanannya dan ditaruh di tempat yang mudah dijangkau, alat – alat pemadam kebakaran meliputi, *nozzle*, selang – selang pemadam dan lain sebagainya. Untuk alat – alat keselamatan diri juga harus dipersiapkan seperti *helm*, *safety shoes*, *boilersuit*, *safety gloves*, untuk bekerja di *station forward and aft*, persiapkan *leather gloves*.

4. Bagaimana menurut anda tentang safety diatas kapal LNG?

Jawab: Tingkat safety termasuk tinggi. Amat sangat diperhatikan.

5. Apakah prosedur muat-bongkar telah berjalan dengan baik?

Jawab: Tidak juga seperti itu. Karena masih sering terjadi kendala.

6. Apakah kendala-kendala yang sering terjadi saat proses muat-bongkar?

Jawab: Kendala yang sering terjadi adalah komunikasi yang kurang

lancar,karena penguasaan bahasa inggris yang terbatas.

7. Bagaimana langkah yang diambil untuk mengatasi masalah tersebut?

Jawab: Dengan selalu memberikan penjelasan kepada crew agar selalu menambah kosa kata bahasa inggris mereka untuk menghindari misskomunikasi.



LAMPIRAN 4

PEDOMAN OBSERVASI

PENANGANAN MUATAN *LIQUEFIED NATURAL GAS* DI KAPAL LNG TANGGUH TOWUTI

A. Data Observasi

Tanggal :

Pelabuhan :

Voyage No. :

B. Petunjuk Observasi

1. Amati dengan cermat dan teliti kegiatan *Cargo Operation* yang sedang berlangsung.
2. Nilailah dan catat waktu pada setiap tahap – tahap yang ada pada kegiatan *Cargo Operation* tersebut.
3. Catatlah waktu pada setiap tahap atau proses yang ada pada kegiatan *Cargo Operation* tersebut.

C. Lembar Observasi

NO	ASPEK YANG DIAMATI	YA	TIDAK	WAKTU
1	<i>EOSV (End Of Sea Voyage)</i> <i>- BERTHING</i> a. <i>End Of Sea Voyage</i> b. <i>Pilot On Board</i> c. <i>First line ashore</i> d. <i>All Made Fast</i> e. <i>Operating Meeting</i> f. <i>Safety Inspection</i> g. <i>Start Water Curtain</i>			
2	<i>ARM CONNECTION</i> a. <i>Vapor Arm Connection</i> b. <i>Liquid Arm Connection</i>			
3	<i>OXYGEN PURGE AND LEAK CHECK</i> a. <i>Arm Leak Check</i> b. <i>Arm O2 Check</i> c. <i>Vapor Leak Check</i> d. <i>Vapor O2 Check</i>			
4	<i>INITIAL GAUGING</i> a. <i>Initial gauging</i>			
5	<i>ESDS TEST (WARM)</i> a. <i>ESD Test</i>			
6	<i>SHORE ARM COOLDOWN</i> a. <i>Arm Cooldown</i> b. <i>Gassing Up</i>			
7	<i>CARGO TANKS AND SHIP'S LINE COOLDOWN</i> a. <i>Tank Cooldown</i> b. <i>Line Cooldown</i>			
8	<i>ESDS TEST (COLD)</i> a. <i>ESD Test</i>			
9	<i>LINE UP CARGO LINE</i> a. <i>Start HDC No. 1</i>			

	<ul style="list-style-type: none"> b. <i>Stop HDC No. 1</i> c. <i>Start HDC No. 2</i> d. <i>Stop HDC No. 2</i> 			
10	START LOADING <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Request to start cargo transfer</i> b. <i>Start cargo transfer</i> c. <i>Confirm liquid flow</i> d. <i>Rate up to 2500 m³/h</i> e. <i>Rate up to 5000 m³/h</i> f. <i>Rate up to 7500 m³/h</i> g. <i>Rate up to 9000 m³/h</i> h. <i>Cargo at full rate</i> i. <i>HDC Check</i> j. <i>Pressure check</i> 			
11	LOADING <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Inform engine room before using Ballast Pump</i> b. <i>Start deballasting by gravity</i> c. <i>Start ballast pump No. 1</i> d. <i>Start ballast pump No. 2</i> 			
12	PERIODICAL REPORT <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Record hourly</i> a) <i>Volume total on board</i> b) <i>Quantity of total balance</i> c) <i>Loading rate</i> d) <i>Wind speed</i> b. <i>Float gauge check</i> c. <i>Stop ballast pump No.1</i> d. <i>Stop ballast pump No. 2</i> e. <i>Complete Deballasting</i> 			
13	TOPPING OFF <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Rate slowdown</i> 			

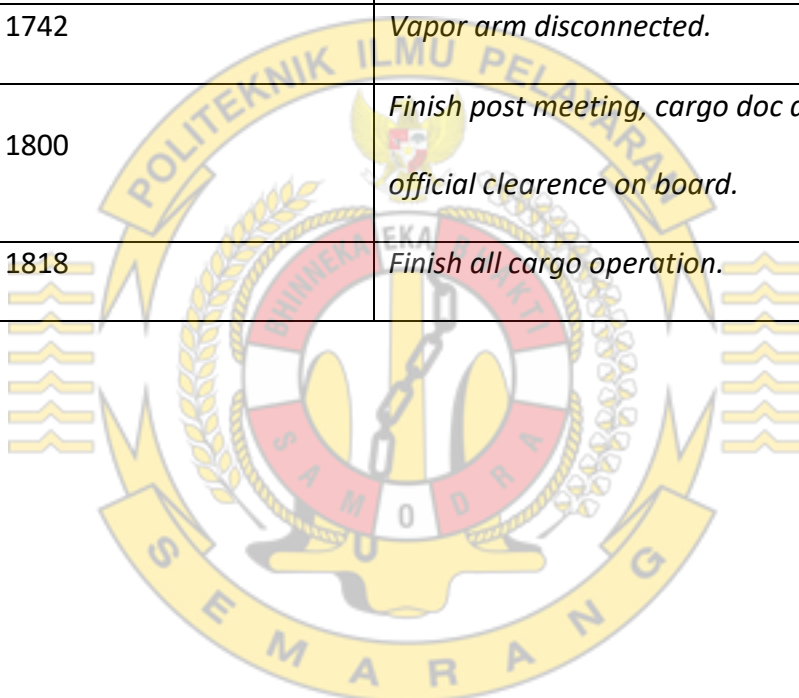
	<ul style="list-style-type: none"> b. <i>Finish cargo Transfer</i> c. <i>Stop HDC</i> 			
14	<i>DRAINING AND PURGING</i> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Arm Draining</i> b. <i>Arm Purging</i> 			
15	<i>FINAL GAUGING</i> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Close vapor ESD/ Filling/ Spray return valve</i> b. <i>Final gauging</i> 			
16	<i>ARM DISCONNECTION</i> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Liquid arm disconnection</i> b. <i>Vapor Arm Disconnection</i> c. <i>Shore arm Secure</i> d. <i>Stop water curtain</i> e. <i>Post operating meeting</i> f. <i>Cargo document on board</i> g. <i>Official clearance on board</i> 			
17	<i>STAND BY LEAVING PORT</i> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Start LDC</i> b. <i>Pilot On Board</i> c. <i>Try Engine</i> d. <i>All line onboard</i> e. <i>BOSV</i> 			

LAMPIRAN 5
SALINAN TABEL TIMESHEET

TIME	PROCESS
Tanggal 5 Januari 2019	
1245	<i>All line made fast.</i>
1252	<i>Finish with engine.</i>
1533 - 1600	<i>Communication test with shoreside checked.</i>
1600 - 1645	<i>Safety inspection.</i>
1540 - 1550	<i>Operating meeting.</i>
1550	<i>Start water curtain.</i>
1557	<i>Vapor arm connected.</i>
1624	<i>Liquid arm connected.</i>
1631 - 1704	<i>O2 Purging and leak test carried out.</i>
1704 - 1715	<i>Emergency Shut Down System Tested (warm)</i>
2000 – 2100 (6 jan)	<i>Shore Arm Cooldown.</i>
Tanggal 6 Januari 2019	

2100 - 2145	<i>Cargo tanks and arm or ship's line cooled down.</i>
2115	<i>Emergency Shut Down System Tested (cold).</i>
2155	<i>Start cargo transfer, start HD Compressor.</i>
2200	<i>Confirm liquid flow.</i>
2325	<i>Full rate.</i>
0000 .	<i>Start deballasting by gravity</i>
Tanggal 7 Januari 2019.	
0215	<i>Start no 2 ballast pump.</i>
0315	<i>Start no 1 ballast pump.</i>
1530	<i>Stop no 2 ballast pump.</i>
1533	<i>Stop no 1 ballast pump.</i>
1400	<i>Complete deballasting.</i>
1400	<i>Rate slowdown, start topping off.</i>
1518	<i>Finish cargo transfer.</i>
1519	<i>Confirm liquid stop flowing.</i>
1520	<i>Stop HD compressor.</i>

1605	<i>Start LD compressor.</i>
1624 – 1632	<i>Arm drained.</i>
1632 - 1648	<i>Liquid arm purged.</i>
1649 - 1716	<i>Final gauging.</i>
1732	<i>Liquid arm disconnected.</i>
1742	<i>Vapor arm disconnected.</i>
1800	<i>Finish post meeting, cargo doc and official clearance on board.</i>
1818	<i>Finish all cargo operation.</i>



LAMPIRAN 6

SALINAN LOG BOOK KAPAL

A. Data *Log Book* Kapal

1. Nama kapal : Tangguh Towuti (9V7630)
2. Tanggal *Log Book* : 5-7 Januari 2019
3. *Voyage No.* : 18TT19
4. Pelabuhan : Bintuni, Papua
5. Aktivitas : Proses Bongkar Muat LNG

5 Januari 2019, 1200-1600 LT (Second Officer)

“1245 ALL LINE MADE FAST, (2-4-2) FWD AND AFT, ECHOSOUNDER STOPPED. 2 STEERING GEAR OFF. B/T OFF. FWG AND BNWAS OFF. 1252: FINISH WITH ENGINE. 1300 PILOT OFF. 1316 SECURE SHORE GANGWAY. 1420 FREE PRATIQUE GRANTED. 1532 FIBER OPTIC CONNECTED 1537 TELEPHONE TESTED ALL OK. 1545 BALLAST WATER SAMPLING BY PORT AUTHORITY. 1550 START WATER CURTAIN. 1553-1557 VAPOR ARM CONNECTION. 1600 START O2 PURGING VAPOR ARM. HANDED OVER THE WATCH WITH JR/CO IN CCR.”

5 Januari 2019, 1600-2000 LT (First Officer)

“1600 WATCH TAKEN OVER FROM 2/O IN CCR. START O2 PURGING. 1605-1624 LIQUID ARM CONNECTION. 1631 FINISH O2 PURGING. 1648-1649 INITIAL CTM. 1703-1724 ESD TEST WARM CONDITION. 1725 STRAT ARM COOLDOWN. ROLLING ON DECK CARRIED OUT FREQUENTKY ALL OK. GANGWAY MANNED AT ALL TIME.

MOORING TENSION MONITORED. TERMINAL AND COMPANY REGULATION COMPLIED WITH. 2000 FINISH ARM COOLDOWN, START GASSING UP CARGO TANK.WHO TO 3/0.

5 Januari 2019, 2000-2400 LT (Third Officer)

“2000 WATCH TAKEN OVER FROM JR/CO IN CCR. GASSING UP OPERATION IN PROGRESS. RAOUND MADE ON DECK FREQUENTLY. ALL OK. MOORING TENSION MONITORED. GANGWAY MANNED AT ALL TIME. SHIP SHORE SAFETY CHEKLIST COMPLIED WITH. MOORING LINES CHECKED AND ADJUSTED. 2400 WATCH HANDED OVER TO 2/0.”

6 Januari 2019, 0000-0400 LT (Second Officer)

“0000 WATCH TAKEN OVER FROM 3/0 IN CCR. GASSING UP OPERATION IN PROGRESS. RAOUND MADE ON DECK FREQUENTLY. ALL OK. MOORING TENSION MONITORED. GANGWAY MANNED AT ALL TIME. SHIP SHORE SAFETY CHEKLIST COMPLIED WITH. MOORING LINES CHECKED AND ADJUSTED. 0400 WATCH HANDED OVER TO JR/CO.”

6 Januari 2019, 0400-0800 LT (First Officer)

“0400 WATCH TAKEN OVER FROM JR/CO IN CCR. GASSING UP OPERATION IN PROGRESS. RAOUND MADE ON DECK FREQUENTLY. ALL OK. MOORING TENSION MONITORED. GANGWAY MANNED AT ALL TIME. SHIP SHORE SAFETY CHEKLIST COMPLIED WITH. MOORING LINES CHECKED AND ADJUSTED. 0800 WATCH HANDED OVER TO 3/O.”

6 Januari 2019, 0800-01200 LT (Third Officer)

“0800 WATCH TAKEN OVER FROM JR/CO IN CCR. GASSING UP OPERATION IN PROGRESS. 0815 TAKING SAMPLE BY SHORE. 0815-1000 REMOVE SP #5. 1000 FINISH GASSING UP. 1100 START TANK COOLDOWN. 1135 START DUAL BURNING. 1200 HANDED OVER THE WATCH TO 2/O.”

6 Januari 2019, 1200-1600 LT (Second Officer)

“1200 WATCH TAKEN OVER FROM 3/O. INITIAL COOLDOWN IN PROGRESS.. ROUND MADE ON DECK FREQUENTLY. ALL OK. MOORING TENSION MONITORED. GANGWAY MANNED AT ALL TIME. SHIP SHORE SAFETY CHEKLIST COMPLIED WITH. MOORING LINES CHECKED AND ADJUSTED. 1600 WATCH HANDED OVER TO JR/CO.”

6 Januari 2019, 1600-2000 LT (First Officer)

“1600 WATCH TAKEN OVER FROM 2/O IN CCR. INITIAL COOLDOWN IN PROGRESS. 1700 3 HOURS BEFORE COMPLETION OF TANK COOLDOWN. REMAINING ARM AND SHIPSLINE COOLDOWN. ROUND MADE ON DECK FREQUENTLY. ALL OK. MOORING TENSION MONITORED. GANGWAY MANNED AT ALL TIME. SHIP SHORE SAFETY CHEKLIST COMPLIED WITH. MOORING LINES CHECKED AND ADJUSTED. 2000 WATCH HANDED OVER TO 3/O.

6 Januari 2019, 2000-2400 LT (Third Officer)

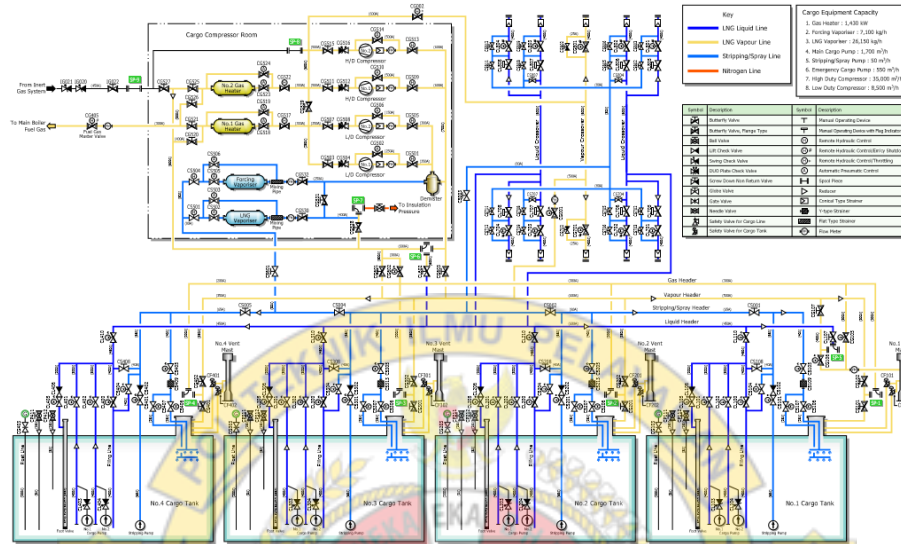
“2000 WATCH TAKEN OVER FROM JR/CO. TANK AND ARM, LINE COOLDOWN IN PROGRESS. 2100 FINISH TANK, ARM, SHIPS LINE COOLDOWN. 2114-2115 ESD COLD TEST ALL OK. 2147 START HD COMPRESSOR. 2150. HD COMPRESSOR RUNNING. 2155

*COMMENCE LOADING. 2325 CARGO AT FULL RATE. 2400 START
DEBALLASTING BY GRAVITY. WATCH HANDED OVER TO 2/O.”*



GAMBAR - GAMBAR

Illustration 4.1a Cargo Piping System



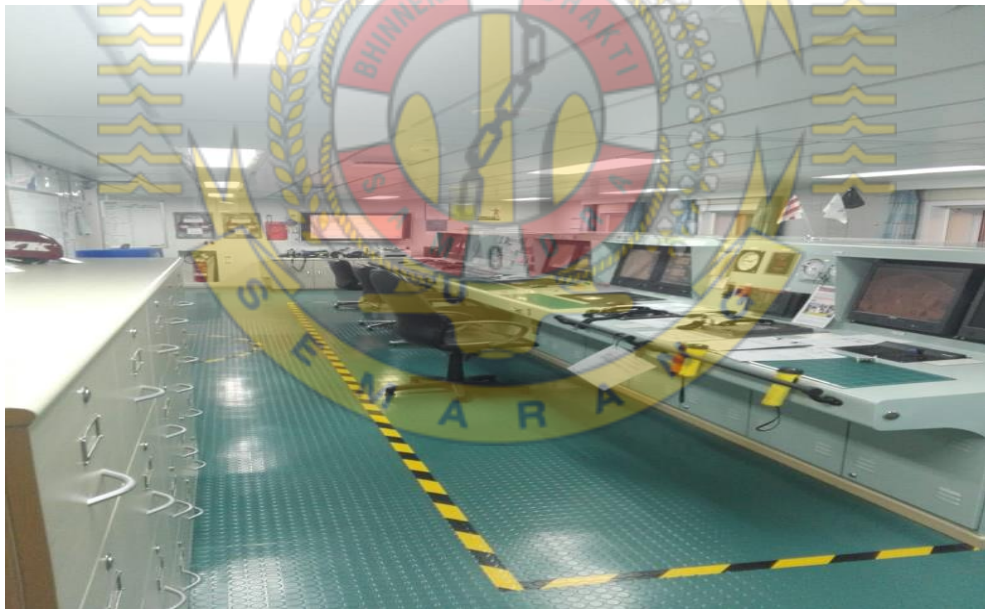
Gambar 3.0. *Cargo piping system*



Gambar 3.1. *Manifold*



Gambar 3.2. *Trunk deck*



Gambar 3.3. *Cargo control room*



Gambar 3.4. Ship office

NYK

S.S. "TANGUN BUNTA" LOADING CHECK & TIME SHEET

Voy. No.: 19TB01 Cargo No.: 1901TB01-L-EN04 Port: TANGGUH Date: 05-08-01-2019

Preparation

Preparation for Loading Port

WORK LEVEL 1

DR	AS	OS	OS
1	10	10	10
2	10	10	10
3	10	10	10
4	10	10	10
5	10	10	10
6	10	10	10
7	10	10	10
8	10	10	10
9	10	10	10
10	10	10	10
11	10	10	10
12	10	10	10
13	10	10	10
14	10	10	10
15	10	10	10
16	10	10	10
17	10	10	10
18	10	10	10
19	10	10	10
20	10	10	10
21	10	10	10
22	10	10	10
23	10	10	10
24	10	10	10
25	10	10	10
26	10	10	10
27	10	10	10
28	10	10	10
29	10	10	10
30	10	10	10
31	10	10	10
32	10	10	10
33	10	10	10
34	10	10	10
35	10	10	10
36	10	10	10
37	10	10	10
38	10	10	10
39	10	10	10
40	10	10	10
41	10	10	10
42	10	10	10
43	10	10	10
44	10	10	10
45	10	10	10
46	10	10	10
47	10	10	10
48	10	10	10
49	10	10	10
50	10	10	10
51	10	10	10
52	10	10	10
53	10	10	10
54	10	10	10
55	10	10	10
56	10	10	10
57	10	10	10
58	10	10	10
59	10	10	10
60	10	10	10
61	10	10	10
62	10	10	10
63	10	10	10
64	10	10	10
65	10	10	10
66	10	10	10
67	10	10	10
68	10	10	10
69	10	10	10
70	10	10	10
71	10	10	10
72	10	10	10
73	10	10	10
74	10	10	10
75	10	10	10
76	10	10	10
77	10	10	10
78	10	10	10
79	10	10	10
80	10	10	10
81	10	10	10
82	10	10	10
83	10	10	10
84	10	10	10
85	10	10	10
86	10	10	10
87	10	10	10
88	10	10	10
89	10	10	10
90	10	10	10
91	10	10	10
92	10	10	10
93	10	10	10
94	10	10	10
95	10	10	10
96	10	10	10
97	10	10	10
98	10	10	10
99	10	10	10
100	10	10	10

WORK LEVEL 2

ARM CONNECTION

ARM No.	START	FINISH	STRAINER NO.
1	10:05	10:10	OK7
2	10:10	10:15	OK7
3	10:15	10:20	OK7
4	10:20	10:25	OK7
5	10:25	10:30	OK7
6	10:30	10:35	OK7
7	10:35	10:40	OK7
8	10:40	10:45	OK7
9	10:45	10:50	OK7
10	10:50	10:55	OK7
11	10:55	11:00	OK7
12	11:00	11:05	OK7
13	11:05	11:10	OK7
14	11:10	11:15	OK7
15	11:15	11:20	OK7
16	11:20	11:25	OK7
17	11:25	11:30	OK7
18	11:30	11:35	OK7
19	11:35	11:40	OK7
20	11:40	11:45	OK7
21	11:45	11:50	OK7
22	11:50	11:55	OK7
23	11:55	12:00	OK7
24	12:00	12:05	OK7
25	12:05	12:10	OK7
26	12:10	12:15	OK7
27	12:15	12:20	OK7
28	12:20	12:25	OK7
29	12:25	12:30	OK7
30	12:30	12:35	OK7
31	12:35	12:40	OK7
32	12:40	12:45	OK7
33	12:45	12:50	OK7
34	12:50	12:55	OK7
35	12:55	13:00	OK7
36	13:00	13:05	OK7
37	13:05	13:10	OK7
38	13:10	13:15	OK7
39	13:15	13:20	OK7
40	13:20	13:25	OK7
41	13:25	13:30	OK7
42	13:30	13:35	OK7
43	13:35	13:40	OK7
44	13:40	13:45	OK7
45	13:45	13:50	OK7
46	13:50	13:55	OK7
47	13:55	14:00	OK7
48	14:00	14:05	OK7
49	14:05	14:10	OK7
50	14:10	14:15	OK7
51	14:15	14:20	OK7
52	14:20	14:25	OK7
53	14:25	14:30	OK7
54	14:30	14:35	OK7
55	14:35	14:40	OK7
56	14:40	14:45	OK7
57	14:45	14:50	OK7
58	14:50	14:55	OK7
59	14:55	15:00	OK7
60	15:00	15:05	OK7
61	15:05	15:10	OK7
62	15:10	15:15	OK7
63	15:15	15:20	OK7
64	15:20	15:25	OK7
65	15:25	15:30	OK7
66	15:30	15:35	OK7
67	15:35	15:40	OK7
68	15:40	15:45	OK7
69	15:45	15:50	OK7
70	15:50	15:55	OK7
71	15:55	16:00	OK7
72	16:00	16:05	OK7
73	16:05	16:10	OK7
74	16:10	16:15	OK7
75	16:15	16:20	OK7
76	16:20	16:25	OK7
77	16:25	16:30	OK7
78	16:30	16:35	OK7
79	16:35	16:40	OK7
80	16:40	16:45	OK7
81	16:45	16:50	OK7
82	16:50	16:55	OK7
83	16:55	17:00	OK7
84	17:00	17:05	OK7
85	17:05	17:10	OK7
86	17:10	17:15	OK7
87	17:15	17:20	OK7
88	17:20	17:25	OK7
89	17:25	17:30	OK7
90	17:30	17:35	OK7
91	17:35	17:40	OK7
92	17:40	17:45	OK7
93	17:45	17:50	OK7
94	17:50	17:55	OK7
95	17:55	18:00	OK7
96	18:00	18:05	OK7
97	18:05	18:10	OK7
98	18:10	18:15	OK7
99	18:15	18:20	OK7
100	18:20	18:25	OK7

O2 PURGE & LEAK CHECK

ARM No.	Start Leak Check	Finish Leak Check	Start O2 Check	Finish O2 Check	Confirm Press.
1	10:05	10:10	10:10	10:15	OK
2	10:10	10:15	10:15	10:20	OK
3	10:15	10:20	10:20	10:25	OK
4	10:20	10:25	10:25	10:30	OK
5	10:25	10:30	10:30	10:35	OK
6	10:30	10:35	10:35	10:40	OK
7	10:35	10:40	10:40	10:45	OK
8	10:40	10:45	10:45	10:50	OK
9	10:45	10:50	10:50	10:55	OK
10	10:50	10:55	10:55	11:00	OK
11	10:55	11:00	11:00	11:05	OK
12	11:00	11:05	11:05	11:10	OK
13	11:05	11:10	11:10	11:15	OK
14	11:10	11:15	11:15	11:20	OK
15	11:15	11:20	11:20	11:25	OK
16	11:20	11:25	11:25	11:30	OK
17	11:25	11:30	11:30	11:35	OK
18	11:30	11:35	11:35	11:40	OK
19	11:35	11:40	11:40	11:45	OK
20	11:40	11:45	11:45	11:50	OK
21	11:45	11:50	11:50	11:55	OK
22	11:50	11:55	11:55	12:00	OK
23	11:55	12:00	12:00	12:05	OK
24	12:00	12:05	12:05	12:10	OK
25	12:05	12:10	12:10	12:15	OK
26	12:10	12:15	12:15	12:20	OK
27	12:15	12:20	12:20	12:25	OK
28	12:20	12:25	12:25	12:30	OK
29	12:25	12:30	12:30	12:35	OK
30	12:30	12:35	12:35	12:40	OK
31	12:35	12:40	12:40	12:45	OK
32	12:40	12:45	12:45	12:50	OK
33	12:45	12:50	12:50	12:55	OK
34	12:50	12:55	12:55	13:00	OK
35	12:55	13:00	13:00	13:05	OK
36	13:00	13:05	13:05	13:10	OK
37	13:05	13:10	13:10	13:15	OK
38	13:10	13:15	13:15	13:20	OK
39	13:15	13:20	13:20	13:25	OK
40	13:20	13:25	13:25	13:30	OK
41	13:25	13:30	13:30	13:35	OK
42	13:30	13:35	13:35	13:40	OK
43	13:35	13:40	13:40	13:45	OK
44	13:40	13:45	13:45	13:50	OK
45	13:45	13:50	13:50	13:55	OK
46	13:50	13:55	13:55	14:00	OK
47	13:55	14:00	14:00	14:05	OK
48	14:00	14:05	14:05	14:10	OK
49	14:05	14:10	14:10	14:15	OK
50	14:10	14:15	14:15	14:20	OK
51	14:15	14:20	14:20	14:25	OK
52	14:20	14:25	14:25	14:30	OK
53	14:25	14:30	14:30		

NYK

INITIAL GAUGING

ATTENDANCE: Loading Master, Charterer, Chief Officer
Inform ECR & Manifold

Read fig. of float gauge and record (or after loading)

START INITIAL GAUGING (Tank Pressure No.3 5.5 Kpa)

FINISH INITIAL GAUGING

ESD TEST(WARM)

LINK SELECT SWITCH "ELECTRIC" to "NORMAL" or "FIBER-OPTIC" to "NORMAL"

ESDS SW "NORMAL"

Notice to ECR & Manifold ESDS trip test

Confirm CG001 / CG002 "SHUT" (Depressurize tanks with shore permission, if necessary)

OPEN CG001, CL802, CL803

Confirm S/B of each station (Time measurement)

START (1st) ESD TEST (WARM) (FROM SHIP / SHORE) (Activated from SHIP)

Manifold ESD Valves closing time 2.6 s

Test result confirm between ship/shore mutually

LINK SELECT SWITCH change to "BY-PASS" : ESDS SW "CANCEL" & reset ESDS.

After confirm reset condition of ship/shore

LINK SELECT SWITCH "ELECTRIC" to "NORMAL" or "FIBER-OPTIC" to "NORMAL"

OPEN CG001, CL802, CL803

OPEN VAP. MAN. ESD VALVE (CG801)

(Start sending Gas to shore VIA CG001) Adjust tank pressure to 10Kpa with CG001

(No.3 TANK PRESS= 10.0 Kpa)

OTS LOGGING, change to "Hourly"

SHORE ARMS COOL DOWN

WORK LEVEL 1

ESD-V	CL802--OPEN	CL803--OPEN	CG801--OPEN	CONFIRM
W-SHUT-V	CL806--SHUT	CL807--SHUT		CONFIRM
Arm C/D-V	CS806--SHUT	CS808--SHUT		CONFIRM
Man C/D-V	CS806--OPEN	CS808--OPEN		CONFIRM
LIG. X-OVER C/D VV	CS704/707--SHUT	CS804/807--SHUT		CONFIRM
SPRAY BLOCK	CS901, CS902, CS903, CS904, CS905, CS906	OPEN		
SPRAY MASTER VALVE	CS109 / CS209 / CS309 / CS409	OPEN		
SPRAY NOZZLE VLV	CS109 / CS209 / CS309 / CS409	OPEN		

START ARM COOLDOWN

Liquid flow to be adjusted during arm cool down

FINISH ARM COOLDOWN

FOR GASSING UP CARGO TANKS - USE GASSING UP CHECK LIST

START GASSING UP CARGO TANKS

FINISH GASSING UP CARGO TANKS

CARGO TANKS & SHIP'S LINES COOLDOWN

WORK LEVEL 1

TANK	FILLING	TK ISOLATING	SPRAY MASTER	SPRAY BY-PASS	SPRAY RETURN
1	CL100-OPEN	CL110-OPEN	CS105 SHUT	CS108 SHUT	CS104 SHUT
2	CL200-OPEN	CL210-OPEN	CS205 SHUT	CS208 SHUT	CS204 SHUT
3	CL300-OPEN	CL310-OPEN	CS305 SHUT	CS308 SHUT	CS304 SHUT
4	CL400-OPEN	CL410-OPEN	CS405 SHUT	CS408 SHUT	CS404 SHUT

FINISH TANKS & ARMS / SHIP'S LINES COOL DOWN

Gambar 3.6. Tanker timesheet 2

NYK

ESD TEST(COLD)

LINK SELECT SWITCH "FIBER-OPTIC" to "NORMAL"

ESDS SWITCH "NORMAL" (CONFIRM)

Notice to ECR & Manifold ESDS trip test (STOP DUAL BURNING)

CONFIRM OPEN CG001, CL802, CL803

Confirm S/B of each station (Time measurement)

START ESD TEST (COLD) (FROM SHIP / SHORE)

Manifold ESD Valves closing time 2.6 s

Test result confirm between ship/shore mutually

LINK SELECT SWITCH change to "BY-PASS" : ESDS SW "CANCEL" & reset ESDS.

After confirm reset condition of ship/shore

LINK SELECT SWITCH "FIBER-OPTIC" to "NORMAL"

OPEN CG001, CL802, CL803

SEND RETURN GAS VIA CG002 & RESTART DUAL BURNING

LINE UP FOR LOADING

WORK LEVEL 3

Proceed line up for loading after complete of ESDS TEST

CG801 (OPEN POSITION)

START No. 2 H/D

START No. 1 H/D STOP 21:58

Tk Press= 11.1 Kpa

11.1 Kpa

ESD-V	CL802--OPEN	CL803--OPEN		CONFIRM
W-SHUT-V	CL806--OPEN	CL807--OPEN		CONFIRM
C/D-VLVS	CS806--SHUT	CS808--SHUT		CONFIRM

TANK	FILLING	TK ISOLATING	SPRAY MASTER	SPRAY BY-PASS	SPRAY RETURN
1	CL100-OPEN	CL110-OPEN	CS105 SHUT	CS108 SHUT	CS104 SHUT
2	CL200-OPEN	CL210-OPEN	CS205 SHUT	CS208 SHUT	CS204 SHUT
3	CL300-OPEN	CL310-OPEN	CS305 SHUT	CS308 SHUT	CS304 SHUT
4	CL400-OPEN	CL410-OPEN	CS405 SHUT	CS408 SHUT	CS404 SHUT

FINISH LINE UP FOR LOADING

START LOADING

SHUT H/D anti-surge valve

REQUEST START LOADING with 1500m³/h (No.3 TANK PRESS= 9.3 Kpa)

START CARGO TRANSFER / Start HD compressor / (LOG BOOK)

Confirm Liquid Flow at manifold

Tank Temp	No.1	No.2	No.3	No.4
ATR	-15.6 7.5	-14.1 5.8	-15.2 7.2	-15.1 6.2

MANIFOLD PRESSURE	No.1	No.2	No.3	No.4	VAP
	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

SAFETY CHECK	CT MANI-S	CT MANI-P	CT X-OVER	CT Trunk D
	CT No.1 D/S	CT No.2 D/S	CT No.3 D/S	CT No.4 D/S

After 10 min

RATE UP to 2500m³/h (1 Pump) (TANK PRESS= 10.6 Kpa)

Confirm LIQUID Flow 2500m³/h

MANIFOLD PRESSURE	No.1	No.2	No.3	No.4	VAP
	7.5	7.5	7.5	7.5	2.5

SAFETY CHECK	CT MANI-S	CT MANI-P	CT X-OVER	CT Trunk D
	CT No.1 D/S	CT No.2 D/S	CT No.3 D/S	CT No.4 D/S

Gambar 3.7. Tanker timesheet 3

NYK Line

FINAL GAUGING

Confirm to Engine for complete of preparation of Dual Burning.

16.55 Preparation of GTM

38.56 Close VAPOR ESD / FILLING / SPRAY RETURN VALVES

40.42 START FINAL GAUGING

40.49 FINISH FINAL GAUGING (No.3 TANK PRESS= Kpa) C 17.8 M3

avoid blocking in line (Open FILLING / SPRAY RETURN VLV.)

Read float gauge fig./record/wind up/wind up fig. (carefull handling)

16.05 Dual Burning (No.3 TANK PRESS= Kpa)

Blocking QTS (after final CTM)

Override of filling valves

"cut off" for ballast tank HL alarm

ARM DISCONNECTION

36.14.40 START ARM PURGING (VAP. METHANE PURGE)

37.16.47 FINISH ARM PURGING (VAP. METHANE PURGE)

41.17.13 START ARM DISCONNECTION (LIQ.) (LOG BOOK)

ARM No.	START	FINISH	STRAINER
No.2	17.13.25	17.15	<input type="checkbox"/> OK
No.3	17.17.25	17.18.25	<input type="checkbox"/> OK

42.17.31 FINISH ARM DISCONNECTION (LIQ.)

41.17.15 START ARM DISCONNECTION (VAP.)

42.17.42 FINISH ARM DISCONNECTION (VAP.)

42.17.52 SECURED SHORE ARMS & REPORT TO ECR

Install blind flange

C/D-V : ☐ CS805 / ☐ CS806 / 25"OPEN"

VAPOR TO SHORE V/V : ☐ CG001 ☐ CG002 25"OPEN"

Stop WATER CURTAIN

Logging interval for CTM change to 12hr

Draft check

17.45 START POST-OPE. MEETING

43.18.00 FINISH POST-OPE. MEETING

45.18.00 CARGO DOCUMENTS ON BOARD

45.18.00 OFFICIAL CLEARANCE ON BOARD

18.00 Confirm all crew on board

Disconnecting cables* S/B leaving port

17.55 Disconnect FIBER-OPTIC Cable

18.00 START # 2 L/D COMPRESSOR

44.19.00 PILOT on Board

46.20.02 REMOVE SHORE LADDER

Search stowaway, contraband goods and bomb.

46.20.02 TRY ENGINE

46.20.10 ALL LHM ABOARD (DEPARTURE)

46.20.10 CIGOR SWITCH "ON"

46.20.10 PILOT AWAY

18.00 ON LINE P&P (GTM Snapshot)

(No.3 TANK Pressure= Kpa)

WORK LEVEL 1

Draft	Actual	Gauge	On line
Fwd	0.15	0.15	0.18
Mid	0.15	0.15	0.18
Aft	0.15	0.15	0.18

Gambar 3.8. Tanker timesheet 4

NYK Line

Periodical Report

Following item to be reported to the terminal every hour

Hourly	(1) VOLUME OF TOTAL ONBOARD	(2) QUANTITY OF TOTAL BALANCE	(3) LOADING RATE	(4) WIND SPEED (kts/sec)
01.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23.00	0.00	0.00	0.00	0.00

01.00 CHECK FLOAT GAUGE & QTS LEVEL (before QTS)

02.00 CHECK FLOAT GAUGE & QTS LEVEL (abt 10 mtrs level)

03.00 CHECK FLOAT GAUGE & QTS LEVEL (1hr before Slow Down)

04.00 CHECK FLOAT GAUGE & QTS LEVEL (after QTS)

05.00 STOP No. 1 BALLAST PUMP

06.00 Completed DERBALLASTING (LOG BOOK)

07.00 Inform 1 hour before SLOW DOWN to the terminal

08.00 STATION ALL HANDS

09.00 STOP DUAL BURNING

Topping Off

33.19.00 RATE SLOWDOWN

PUMP	TANK	Operation	TIME
1	No.1	Stop 1st Loading Pump, Rate Down to 7,500m3/hr	19.00
		Top off No.1 Cargo Tank (Close CL100)	19.01
2	No.2	Stop 2nd Loading Pump, Rate Down to 5,000m3/hr	19.02
		Top off No.2 Cargo Tank (Close CL200)	19.03
3	No.3	Stop 3rd Loading Pump, Rate Down to 2,500m3/hr	19.04
		Top off No.3 Cargo Tank (Close CL300)	19.05

10 min Notice to STOP LAST LOADING PUMP

Last loading pump will be pumping at least 10 min

PUMP	TANK	Operation	TIME
4	No.4	Shut down order, keep open CL400	19.06
		Completion of Loading	19.07

34.19.06 FINISH CARGO TRANSFER (LOG BOOK)

* Keep Open CL400

19.20 STOP HD Compressor Tank Press 8.0 kPa

DRAINING AND PURGING

USING LIQUID LINE

Drain valves to be kept closed during purging operation!! Two (2) Officers on manifold.

DRAINING AND PURGING must be done inside ship's pipings and cargo tank and ONE ARM at the time only !!

19.19 Confirm stop liquid flow at the manifold and no change of tanks liquid level

19.19 Get permission from terminal to close ESDV

19.19 CL802 CL803

Following valves to be confirmed open

Spray line block ☐ CS001 - CS006

Spray Return ☐ CS404

19.20 ESDS LINK SELECT change to "INHIBIT"

Request preparation for dual burning to Engine. (ECS STARTS L/D #02)

35.19.19 START ARM DRAINING - ONE ARM AT THE TIME TO BE DRAINED

36.19.19 START ARM PURGING - ONE ARM AT THE TIME TO BE PURGED

ARM No.	FROM	TO	FROM	TO	SHUT ESDV
No.2	19.19	19.19	19.19	19.19	
No.3	19.19	19.19	19.19	19.19	

35.19.19 FINISH ARM DRAINING

37.19.19 FINISH ARM PURGING (LIQ. METHANE PURGE)

19.19 Rate 2/10 Close

*HC < 1Vol%

Gambar 3.9. Tanker timesheet 5

Call Sign	9V7630	Flag :	SINGAPORE	Port of Registry :	SINGAPORE
IMO No	9325893	Official No.	394534	Suez Canal ID No.	
Owner:	LNG EAST-WEST SHIPPING CO., LTD.			Operators:	NYK SHIPMANAGEMENT PTE LTD
Owner Address :	1 Harbourfront Place, #13-01 Harbourfront tower 1, Singapore			Operator Address:	1 HarbourFront Place, #15-01 HarbourFront Tower One, Singapore 098633
Yard Built	DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING			Delivered:	15-OCT-2008
Classification:	Lloyd's Register (LR)	Class :	100A1 LNG	LR number:	9325893
E-mail:	master.9V7630@gtships.com			Telephone :	+870-764861452
MMSI No.:	563214000	Telex "C" :	580-456321410	Fax:	+870-764861453
Keel laid down:	29 Oct 2007	Telex "C" :	580-456321411	E-mail:	456321410@satmailc.com
				E-mail:	456321411@satmailc.com

Gross tonnage :	97432MT	Nett tonnage :	29230MT	Suez gross :	99676.14	Suez Nett:	85895.06
-----------------	----------------	----------------	----------------	--------------	-----------------	------------	-----------------

LOADLINES	DEADWEIGHT	DRAFT(m)	DISPLACEMENT	FREEBOARD
Summer	77493 MT	11.80 m	108092 MT	9.49 m
Winter		All weather seasons Load Line		
Tropical		All weather seasons Load Line		
Lightship		3.79 m	30599 MT	17.51 m
Normal Ballast (Full Bunker)		9.50 m	84838 MT	11.89 m

DIMENSIONS			
L.O.A.	285.40 m	L.B.P.	274.40 m
Breadth	43.40 m	Depth Moulded	26.00 m
Parallel Body in Ballast	142.30 m	Distance Bridge - Stern	58.90 m
Parallel Body at SDWT	155.00 m	Distance Bow - Bridge	226.50 m
Propeller Immersion	8.50 m	Max Height Keel - Masthead	53.89 m

CARGO CAPACITIES		PUMPING CAPACITIES	
Cargo Tank capacity (100%)	145868.48 m ³	Cargo Pumps	8 x 1700 m ³ /h
Cargo Tank capacity (98.5%)	143680.50 m ³	Cargo Spray Pump	4 x 50 m ³ /h
Ballast capacity (100%)	54388.90 m ³	Ballast Pumps	3 x 3100 m ³ /h
IFO capacity (100%)	6845.50 m ³	Ballast Eductor	2 x 300 m ³ /h
Diesel Oil capacity (100%)	521.30 m ³	Max Loading Rate with 3 arms connected:	11974 m ³ /h
		with 2 arms connected	9500 m ³ /h

MANIFOLDS & MANIFOLD REDUCERS				
Cargo	4 x 16" port & stbd	Reducers :		
Vapour	1 x 16" port & stbd	Short Dist. Pc. 10 pcs 16"x16"	Cargo Liquid 4 pcs 16"x12" 4 pcs 16"x20"	Cargo vapor 1 pc 16"x12" 1 pc 16"x20"
Bunker FO/DO	4 x 10" port & stbd			STS 2 Pcs 16"x 8"

MACHINERY		MISCELLANEOUS	
Steam Turbine	KAWASAKI UA-400	Hose	2 x 12 T
Max. Output (MCR)	36800 HP (88.5 Rpm)	Provision	2 x 10 T (P/S-14m & S/S 20m)
Consump. Fuel Mode only	185 MT HFO approx.	Mooring	20 x 280 m (dia. 42 mm)
Consump. Dual Mode	100 MT HFO approx.	Mooring Tails	20 x 11 m (dia. 85 mm)
CP Speed loaded	19.5 kt	Anchors	1 x 14 shackles (P) & 1 x 13 shackles (S)
CP Speed in ballast	19.5 kt	Additional Ropes	2 pcs

UPDATED 04-Oct-2014	
---------------------	--

